FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectiva tecnológica

Devis Geovanny Cedeño Mero
Andrea Soledad Martínez Quinteros
Christian Javier Panimboza Bonilla
Guadalupe Eduvige Cuello Freire
María Cristina Pérez Carrasco
Karla Gabriela Cadena Paucar
Diana Sofía Iglesias Espín
Franklin Danilo Jaramillo Pérez

2026

ISBN 978-9907-0-1430-3 DOI 10.64584/fsam7845

FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectivas tecnológicas

AUTORES

Devis Geovanny Cedeño Mero
devis1996@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0000-0002-7079-7970

Andrea Soledad Martínez Quinteros
andreamartinez_10a@yahoo.es
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0000-0002-1265-8024

Christian Javier Panimboza Bonilla
javierpanimboza2023@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0009-0009-3989-4068

Guadalupe Eduvige Cuello Freire
gc816591@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0000-0001-6931-6108

María Cristina Pérez Carrasco
cristinaperez257@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0009-0001-1133-7974

Karla Gabriela Cadena Paucar
gabiicadena7@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0000-0003-0426-4831

Diana Sofía Iglesias Espín
sofyiglesias25@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0000-0002-3569-2620

Franklin Danilo Jaramillo Pérez.
danilojaramillo07@gmail.com
Instituto Superior Tecnológico STANFORD
https://orcid.org/0009-0002-6067-0439

FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectivas tecnológicas

FRAILTY AND CARDIOVASCULAR HEALTH IN RURAL ELDERLY ADULTS: A comprehensive approach and technological perspectives

Primera edición, junio 16 del 2026

ISBN: 978- 9907-0-1430-3 (e-book)

DOI: 10.64584/fsam7845

Editado por:
Paulina Fernández.
Telf. 0984292254
Ambato-Ecuador

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Este libro ha sido sometido a un proceso de evaluación por pares externos con base a la normativa editorial. También dispone de revisión antiplagio.

Ver anexos

Prohibida su reproducción total o parcial..

Diseño y diagramación.
Diseño, montaje y producción editorial.
Servicios editoriales CYSSA

ISBN: 978-9907-0-1430-3

Hecho en Ambato, Ecuador
Made in Ambato, Ecuador.

FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectivas tecnológicas

"Cuidar la salud cardiovascular del adulto mayor rural no solo significa prolongar la vida, sino también preservar su dignidad, autonomía y bienestar frente a los desafíos de la fragilidad y el envejecimiento."

DEDICATORIA

Este libro está dedicado a todos los adultos mayores de las comunidades rurales, quienes representan la memoria, la experiencia y la fortaleza de nuestra sociedad. Su lucha diaria, resiliencia y sabiduría inspiran el compromiso de seguir trabajando por una atención en salud más humana, inclusiva y accesible.

A las familias y cuidadores, cuyo amor, dedicación y acompañamiento constituyen un pilar fundamental en el bienestar y cuidado integral de las personas mayores.

A los profesionales de la salud, investigadores y estudiantes que dedican sus esfuerzos a la promoción del envejecimiento saludable y al desarrollo de estrategias innovadoras para mejorar la calidad de vida de las poblaciones vulnerables.

Y especialmente, a quienes creen que la ciencia, la educación y la tecnología pueden convertirse en herramientas de transformación social al servicio de la salud y la dignidad humana

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este libro.

A los adultos mayores y comunidades rurales que participaron y compartieron sus experiencias, permitiendo comprender de manera más cercana las necesidades y desafíos relacionados con la fragilidad y la salud cardiovascular.

A los profesionales de la salud, docentes e investigadores que, con sus conocimientos, orientación y compromiso científico, contribuyeron al desarrollo académico y técnico de esta obra.

A las instituciones y entidades que apoyan las actividades comunitarias y el desarrollo del proyecto de intervención que están orientadas al fortaleciendo, las acciones de prevención y monitoreo de factores de riesgo cardiovascular.

A nuestras familias y seres queridos, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante todo el proceso de investigación y redacción

PRÓLOGO

El envejecimiento poblacional constituye uno de los mayores desafíos en la salud pública, sociales y económicos del siglo XXI. A medida que aumenta la esperanza de vida, también crecen las necesidades de atención integral de los adultos mayores, especialmente en contextos rurales, donde las limitaciones en el acceso a servicios de salud, recursos tecnológicos y programas preventivos amplia la vulnerabilidad de esta población. En este escenario, la fragilidad y las enfermedades cardiovasculares representan dilemas prioritarios debido a su alta prevalencia, impacto funcional y relación con la disminución de la calidad de vida.

El libro *"Fragilidad y Salud Cardiovascular en el Adulto Mayor Rural: Retos, Estrategias de Intervención y Perspectivas Tecnológicas en el Cuidado Integral"* surge como una respuesta académica y científica ante la necesidad de intuir de manera integral los factores que influyen en la salud cardiovascular y el desarrollo de fragilidad en los adultos mayores rurales. A través de un enfoque interdisciplinario, esta obra reúne conocimientos epidemiológicos, fisiológicos, clínicos, comunitarios y tecnológicos orientados a fortalecer la prevención, el monitoreo y la intervención en salud.

A lo largo de sus capítulos, el lector se adentrará en un análisis profundo del envejecimiento poblacional y sus implicaciones en la salud pública, abordando las características sociodemográficas, las condiciones socioeconómicas y los principales factores de riesgo

cardiovascular presentes en las comunidades rurales. Asimismo, se describen los cambios fisiológicos propios del envejecimiento y las herramientas clínicas fundamentales para la valoración geriátrica integral y la detección temprana de fragilidad.

La obra también pone en manifiesto la importancia de las estrategias preventivas y de intervención comunitaria, promoviendo el envejecimiento activo mediante programas de ejercicio, educación sanitaria, nutrición saludable y acompañamiento emocional. De igual manera, se resalta el rol fundamental del trabajo interdisciplinario y la participación comunitaria como pilares esenciales para garantizar una atención integral y humanizada.

Uno de los aportes más relevantes de este libro es la incorporación de las nuevas tecnologías aplicadas al cuidado del adulto mayor. El uso de dispositivos biomédicos, aplicaciones móviles, inteligencia artificial y sistemas de monitoreo personalizado abre nuevas oportunidades para mejorar la detección temprana de riesgos cardiovasculares y ampliar la cobertura sanitaria en zonas rurales y de difícil acceso.

Finalmente, esta obra presenta el desarrollo de un programa de intervención integral aplicado en la parroquia Santa Rosa, Ambato, evidenciando cómo la integración entre investigación, tecnología y acción comunitaria puede generar estrategias sostenibles y efectivas para reducir factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores.
Este libro está dirigido a estudiantes, profesionales de la salud, investigadores y lectores interesados en la geriatría, salud pública y

tecnología aplicada al cuidado integral. Más allá de su contenido académico, constituye una invitación a reflexionar sobre la necesidad de construir sistemas de salud más inclusivos, preventivos y centrados en la dignidad y bienestar de las personas mayores.

Que estas páginas sirvan como una fuente de conocimiento, inspiración y compromiso para continuar fortaleciendo el cuidado integral del adulto mayor rural desde una perspectiva humana, científica y tecnológica.

Los autores

INDICE

CAPÍTULO I 1

ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL Y DEMOGRÁFICA EN ZONAS RURALES 1

1.1 Envejecimiento poblacional y características sociodemográficas 1

1.2 Panorama epidemiológico: mortalidad y carga de las enfermedades cardiovasculares en adultos mayores 4

1.3 Condiciones socioeconómicas de los adultos mayores rurales 8

1.4 Implicaciones del envejecimiento rural en salud pública ……11

1.5 Prevalencia y factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores 15

1.6 Comorbilidades asociadas: hipertensión, diabetes, obesidad y dislipidemia 18

1.6.1 Hipertensión arterial (HTA) 18

1.6.2 Diabetes Mellitus 20

1.6.3 Obesidad 22

1.6.4 Dislipidemia 23

CAPÍTULO II 26

BASES FISIOLÓGICAS DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR EN EL ENVEJECIMIENTO 26

2.1 Cambios anatómicos y funcionales del corazón y vasos sanguíneos en el envejecimiento 26

2.1.1 Cambios cardíacos estructurales y funcionales 26

2.1.2 Cambios vasculares estructurales y funcionales 28

2.1.3 Mecanismos moleculares subyacentes y estrategias de prevención 29

2.2 Efectos del envejecimiento sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca 30

2.2.1 Alteraciones en la presión arterial 31

2.2.2 Alteraciones en la frecuencia cardíaca y su regulación 32

2.3 Síndromes geriátricos relacionados con la función cardiovascular .. 33
2.3.1 Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada (IC-FEP) 34
2.3.2 Fibrilación auricular en el adulto mayor 35
2.3.3 Hipotensión ortostática e intolerancia al ortostatismo 37
2.3.4 Síncope y presíncope de origen cardiovascular 39
2.3.5 Enfermedad arterial periférica y claudicación geriátrica 40
2.4 Valoración geriátrica integral 41
2.4.1 Evaluación clínica integral 41
2.4.2 Evaluación de la fragilidad 42
2.4.3 Pruebas diagnósticas especializadas 42
2.5 Parámetros clínicos de monitoreo: PA, FC, IMC, colesterol, glucemia, perímetro abdominal 44
2.5.1 Presión arterial (PA) 45
2.5.2 Frecuencia cardíaca (FC) 47
2.5.3 Índice de masa corporal (IMC) 48
2.5.4 Perímetro abdominal (PA) 49
2.5.5 Colesterol 50
2.5.6 Glucemia 52
2.6 Evaluación de la fragilidad: escalas Fried, Edmonton y FRAIL 54
2.6.1 La Escala de Fenotipo de Fragilidad de Fried 54
2.6.2 Puntuación e interpretación: 55
2.6.3 La escala de fragilidad de edmonton (EFS) 56
2.6.4 Escala FRAIL 57
CAPÍTULO III. 61
PREVENCIÓN, ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR 61
3.1 Introducción 61
3.2 Conceptualización y etapas de la fragilidad 63
3.2.1 Definición según diferentes enfoques 65
3.3 Factores protectores y modificables 67

3.3.1 Factores modificables (riesgo cardiovascular y fragilidad) ……69
3.3.2 Factores protectores..... 70
3.4 Programas comunitarios de envejecimiento activo 71
3.4.1 Características principales..... 73
3.5 Nutrición saludable para la salud cardiovascular 74
3.6 Suplementación y control del peso corporal..... 75
3.6.1 Prevención de la fragilidad..... 76
3.6.2 Salud cardiovascular 77
3.6.3 Estrategias de intervención..... 78
3.7 Programa Otago y ejercicios de equilibrio, fuerza y flexibilidad aplicación comunitaria..... 78
3.7.1 Rol de enfermería y equipo comunitario 80
CAPITULO IV 81
INTERVENCIÓN COMUNITARIA Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD ……..81
4.1 Educación sanitaria para adultos mayores y cuidadores..... 81
4.2 Conceptualización de la intervención comunitaria en salud: enfoques y estrategias 88
4.3 Alfabetización digital en salud rural..... 94
4.4 Prevención de caídas y accidentes domésticos..... 101
4.5 Rol del equipo interdisciplinario en la atención integral 105
4.6 Intervención psicológica y acompañamiento emocional 109
CAPITULO V 114
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y MONITOREO PERSONALIZADO CARDIOVASCULAR Y DE LA FRAGILIDAD ……114
5.1 Dispositivos portátiles y sensores biomédicos 114
5.1.1 Introducción y panorama regional.....114
5.2 Aplicaciones móviles y plataformas de autogestión de la salud ……120
5.2.1 Introducción 120
5.3 Inteligencia artificial y análisis predictivo de detección de riesgo en salud cardiovascular..... 124

5.3.1 Introducción 124
5.4 Implementación del monitoreo tecnológico en comunidades rurales 127
5.4.1 Introducción 127
5.5 Casos de uso en zonas rurales o de difícil acceso 130
5.5.1 Introducción 130
5.6 Perspectivas futuras y sostenibilidad 135
5.6.1 Introducción 135
CAPÍTULO VI 141
PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL PARA REDUCCIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, AMBATO 141
6.1 Información general 141
6.2 Problema de Investigación 142
6.3 Fundamentación teórico-científico 155
6.3.1 Definición de enfermedades cardiovasculares 155
Escala SCORE2: 166
Escala de Reynolds: 167
6.4 Resultados Logrados 169
6.4.1 Resultados de Datos Sociodemográficos 169
6.5 Desarrollo Técnico de la Aplicación 187
6.6 Diseño del algoritmo de la aplicación 189
BIBLIOGRAFIA 193

CAPÍTULO I

ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL Y DEMOGRÁFICA EN ZONAS RURALES

1.1 Envejecimiento poblacional y características sociodemográficas

El envejecimiento poblacional, conocido como envejecimiento demográfico, se describe como una transformación en la configuración etaria de la población, que se distingue por el incremento en la cantidad y proporción de individuos que pertenecen a la tercera edad, especialmente aquellos de 60 años o más. Por consiguiente, este fenómeno es un aspecto fundamental de la transición demográfica, que implica el desplazamiento de altas tasas de mortalidad y natalidad hacia tasas más reducidas y reguladas (Ochoa et al., 2018).

Ecuador es parte del fenómeno del envejecimiento demográfico que se presenta en todas las áreas del mundo, así como también de la rápida evolución que se da en América Latina. La evolución demográfica en Ecuador se distingue por el avance en la edad de su población, el incremento en la aparición de enfermedades no transmisibles entre los ancianos y, en consecuencia, un mayor número de individuos que tienden a desarrollar dependencia funcional, lo que origina una demanda creciente de atención (Forttes, 2020).

Al respecto, con más de 17 millones de personas, Ecuador muestra un aumento poblacional más lento comparado con décadas anteriores,

junto a cambios significativos en la configuración de sus familias. Desde 1950, la población en Ecuador ha crecido más de cuatro veces. Para el año 2010, se contabilizaron 14,4 millones de residentes en el país, sin embargo, se observa una disminución en la velocidad de crecimiento poblacional: entre los censos de 1950 y 1962 el aumento fue del 2,9%, mientras que entre los censos de 2001 y 2010 el incremento fue del 1,9% (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2022).

Conjuntamente, es fundamental señalar quiénes son considerados ancianos según la Constitución de Ecuador (2021), establece que se catalogarán como tales a los individuos que hayan llegado a los sesenta y cinco años de edad. En Ecuador el crecimiento demográfico está aumentando su tamaño más de cuatro veces en las décadas, especialmente en el grupo de adultos mayores. De acuerdo con el VIII Censo de Población y el VII de Vivienda, se contabilizan 1.520.590 personas de 65 años o más, de las cuales el 53,6 % (815. 136) son mujeres y el 46,5 % (705.454) son hombres, lo que indica un aumento del 9 % en esta población hasta el año 2022 (Molina y Camino, 2024).

Ecuador está atravesando una etapa avanzada en su transición demográfica, la cual se caracteriza por una caída en las tasas de natalidad y mortalidad. Esto ha llevado a un aumento en la esperanza de vida y un paulatino envejecimiento de sus ciudadanos. En este contexto, el país se encuentra en un período conocido como bono demográfico, donde la cantidad de personas en edad laboral supera a aquellas que dependen de otros (Lara et al., 2021). Además, la

Comisión Económica para América Latina y el Caribe sostiene que este fenómeno crea oportunidades para el crecimiento económico, aunque también es necesario implementar políticas adecuadas para maximizar este potencial y prepararse para el futuro envejecimiento de la población (CEPAL, 2024)

Las características sociales y demográficas de la población de ancianos en Ecuador muestran un crecimiento en su número, que alcanzó cerca de 1,3 millones hacia finales de 2020, lo que resalta el fenómeno del envejecimiento poblacional. En relación a su situación social, cerca del 45% de los ancianos se encuentra en condiciones de pobreza o en situación de extrema pobreza, y únicamente el 16,3% dispone de acceso suficiente a los servicios a nivel nacional (Ochoa et al., 2018)

Conjuntamente, desde la perspectiva de la educación y el género, ser mujer con un nivel educativo limitado son aspectos que se vinculan a un riesgo elevado de sufrir violencia, especialmente del tipo psicológico, dentro del segmento de adultas mayores (Vinueza et al., 2021). Además, los ancianos experimentan importantes dificultades relacionadas con su salud y grado de dependencia, con un incremento de enfermedades que no son contagiosas y la necesidad de asistencia, en un entorno donde las familias tienen menos recursos para ofrecer cuidados (Forttes, 2020).

Al mismo tiempo, en relación con la composición social, las personas mayores en instituciones geriátricas exhiben una variedad en su estado civil, formación académica y situación financiera, lo que impacta en su

calidad de vida y requerimientos de atención (Forttes, 2020; Velásquez et al., 2025). En áreas rurales de Quito, se ha estudiado que factores como las circunstancias socioeconómicas, el estado de salud y el ambiente del hogar presentan diferencias significativas que influyen en este grupo de habitantes (Morales, 2018).

En síntesis, las características sociodemográficas más relevantes de los ancianos en Ecuador son las siguientes:

- Aumento continuo de la población envejecida.
- Gran proporción que vive en pobreza o en situaciones socioeconómicas precarias.
- Baja disponibilidad de acceso apropiado a servicios.
- Los aspectos de género y la educación impactan en riesgos sociales como la violencia.
- Aumento de enfermedades crónicas y niveles de dependencia.
- Variedad en el estado civil, nivel educativo y condiciones financieras que afectan el bienestar y la calidad de vida.

1.2 Panorama epidemiológico: mortalidad y carga de las enfermedades cardiovasculares en adultos mayores

Las afecciones cardiovasculares en las personas mayores presentan un problema de salud, acompañado junto con una mayor cantidad de condiciones simultánea como problemas cardíacos, diabetes, y enfermedad renal crónica (Zavala et al., 2024). Frecuentemente, estas son patologías avanzadas que implican un incremento de enfermedades crónicas, existiendo una tendencia hacia una mayor cantidad de

medicamentos recetados, así como una variabilidad en las prescripciones, lo que podría ocasionar problemas en la atención de salud. Generalmente, los adultos mayores suelen mostrar una adherencia al tratamiento médico inferior en comparación con los jóvenes, tienen una menor capacidad para afrontar efectos adversos y son menos tolerantes a los diagnósticos y tratamientos médicos (Mayner et al., 2024).

Conjuntamente, las patologías del corazón y el sistema circulatorio, especialmente la enfermedad coronaria y los derrames cerebrales, se encuentran entre las principales razones de muerte y de incapacidad en la gente de la región de las Américas. La Organización Panamericana de la Salud (OPS), por medio del proyecto HEARTS en las Américas, está ofreciendo apoyo técnico a las naciones de la zona para disminuir el impacto de estas enfermedades e los adultos mayores (OPS, 2021).

Con respecto a los hábitos de riesgo más destacados que contribuyen a enfermedades cardíacas y derrames cerebrales, se incluyen una dieta inadecuada, la falta de ejercicio, el hábito de fumar y el abuso de alcohol. En cuanto a los aspectos ambientales, se consideran la contaminación atmosférica como el más relevante. Las consecuencias de estos hábitos riesgosos pueden aparecer como presión arterial elevada, niveles altos de azúcar en sangre y un exceso de lípidos, así como aumento de peso y obesidad; estos indicadores de riesgo, que pueden ser evaluados en centros de atención primaria, señalan un incremento en la probabilidad de sufrir un ataque al corazón, un derrame cerebral, insuficiencia cardíaca y otras complicaciones (14).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las afecciones del corazón y los vasos sanguíneos son la causa más frecuente de muerte a nivel global, causando aproximadamente 17,9 millones de fallecimientos anualmente. Más del 80 por ciento de las muertes ocasionadas por estas afecciones son atribuibles a enfermedades del corazón y derrames cerebrales, y un tercio de estas muertes sucede en individuos con menos de 70 años. (14). Además, la mayor parte de las muertes a causa de enfermedades del corazón ocurrieron en naciones en desarrollo y en aquellas con menos recursos (OMS, 2021).

Mientras que, la Asociación Española de Cardiología señala que las patologías del sistema vascular continúan siendo la principal razón de defunción en España. En el año 2020, en el país se registraron 119.853 muertes a causa de problemas cardiovasculares, lo que representa el 24,3% del total de decesos (Pérez y Macaya, 2021). En una investigación realizada en Brasil se revelaron las tendencias de mortalidad asociadas a enfermedades del corazón y accidentes cerebrovasculares durante el periodo de 2000 a 2018, se observó que las tasas de mortalidad por enfermedades cardíacas disminuyeron para ambos sexos en todas las cohortes de edad, a excepción de los hombres mayores de 85 años, donde hubo un crecimiento del 1,78% (Moreira et al., 2021).

El Ministerio de Salud de Ecuador indica que las enfermedades del corazón son la principal causa de fallecimientos, alcanzando el 26,49% del total de muertes en 2019. De acuerdo a las encuestas realizadas en 2018, el 25,8% de las personas de 18 a 69 años presentan tres o más

factores de riesgo relacionados con enfermedades crónicas no infecciosas, siendo los más comunes la hipertensión, hiperglicemia, alteraciones en los niveles de glucosa y colesterol alto (Mayner et al., 2021).

Con relación a las tasas de mortalidad y la carga de enfermedades a nivel nacional entre 2019 y 2021, se reportaron 36.058 fallecimientos debido a infarto agudo de miocardio, siendo las provincias de la región Costera donde se registró la mayor tasa de mortalidad del país. A lo largo de este tiempo, la carga de esta afección se calculó en 339.067,6 años de vida perdidos de manera prematura. Se observo un aumento del 79,6% en la tasa de mortalidad por infarto agudo de miocardio durante el primer año de la pandemia de COVID-19 (Espinosa y García, 2023).

Además, a pesar de la escasez de información sobre poblaciones rurales en desventaja, una investigación en comunidades agrícolas de la costa ecuatoriana reveló una tasa de hipertensión del 35,6% entre los adultos. En el ámbito nacional, se ha establecido que la edad avanzada está vinculada con un incremento en la cantidad de enfermedades cardiovasculares reportadas por los propios pacientes. Asimismo, ser parte de la etnia Montubio, un grupo representativo de estas áreas fue señalado como un factor de riesgo para la aparición de estas enfermedades (OPS, 2021).

1.3 Condiciones socioeconómicas de los adultos mayores rurales

Si bien es cierto, que en la actualidad hay una gran cantidad de personas mayores que, gracias a su buen estado de salud, participan de manera activa en la sociedad y en sus familias. Aún existe otra cara de la situación, ya que hay miembros de este grupo prioritario que, a causa de los retos que han enfrentado en la vida y por la desigualdad social, no tienen la capacidad de hacerlo. Como consecuencia, sus condiciones, en particular en áreas como la economía, productividad, vivienda y salud, se ven seriamente perjudicadas, lo que lleva a un empeoramiento de su calidad de vida (Tapia et al., 2021)

Al respecto, los elementos socioeconómicos son fundamentales en la vida de las personas mayores, ya que afectan su bienestar, acceso a servicios esenciales y su habilidad para cumplir con necesidades básicas. Engloba desigualdades en el ámbito económico, obstáculos por ubicación, carencia de conocimiento y educación, supresión, estigmatización y exclusión social, además del impacto de la cultura y las costumbres. Además, a estos aspectos se añaden los ahorros para la jubilación y las pensiones, que son factores clave que afectan de manera directa la seguridad económica de los ancianos (INEC, 2022). Para Espinoza et al. (2014) sostiene que en las sociedades tradicionales donde se piensa que las conexiones familiares y comunitarias son sólidas, ciertos ancianos expresan que enfrentan situaciones de pobreza y aislamiento. Ecuador recibe la clasificación de una nación con alto desarrollo humano según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, y se considera un país de ingresos medios altos de acuerdo

con el Banco Mundial. A pesar de esto, se distingue por mantener una desigualdad constante; aunque el índice de Gini se redujo de 0,553 en 2007 a 0,460 en 2016, la mitad de los habitantes de la nación todavía vive en condiciones de pobreza.

Las circunstancias económicas y sociales de los ancianos en las áreas rurales de Ecuador muestran una marcada fragilidad y desamparo. Un 93,9% de los ancianos en estas regiones no participan en trabajos remunerados y de aquellos que están empleados, menos del 1% obtiene un salario mínimo. La mayor parte no posee plan de pensiones; por ilustrar, en una investigación realizada en la zona rural del cantón Latacunga, apenas 37 de 314 ancianos disfrutaban de jubilación (Molina y Camino, 2024).

Asimismo, más de quinientos mil ancianos en Ecuador se encuentran en situaciones financieras adversas, con una incidencia particularmente significativa en áreas rurales, donde el 39% se dedica a labores agrícolas y pequeños comercios para sobrevivir. La pobreza, así como la pobreza extrema, impactan a un gran segmento de este grupo, restringiendo su acceso a servicios esenciales y apoyos sociales. Aproximadamente el 35% cuenta con seguro en EsSalud, mientras que cerca del 52% tiene acceso al Seguro Integral de Salud (SIS), lo que sugiere un acceso restringido a atención médica (Reyes et al., 2025).

En Ecuador, la situación económica adversa que enfrentan muchos adultos mayores se origina, en gran medida, porque carecen de una pensión de jubilación. Esto puede ser resultado de no tener un empleo

estable, optar por quedarse en casa para cuidar de sus hijos o nietos o incluso por el desinterés de sus familiares, quienes a menudo los ven como una carga o inconveniencia. Así, es fundamental señalar que la economía no solo les brinda a las personas mayores los recursos necesarios para cubrir sus necesidades materiales, sino que también afecta su bienestar subjetivo y autoimagen. Además, les otorga la posibilidad de seguir tomando decisiones de manera independiente, asumir roles significativos y participar activamente en la vida cotidiana como ciudadanos con todos sus derechos (Casali et al., 2023).

Conjuntamente, el aislamiento social, la ausencia de respaldo de la familia y la débil implementación de políticas públicas efectivas hacen que un gran número de personas mayores se encuentren en condiciones de desamparo y con una calidad de vida deteriorada (Armas et al., 2024). No obstante, se ha registrado una participación notable en iniciativas comunitarias en áreas rurales, alcanzando hasta un 73,4% en determinados estudios, lo cual podría favorecer la inclusión social a pesar de las restricciones estructurales (Guevara et al., 2024).

Al mismo tiempo, el análisis de los datos de los últimos 15 años indica que en 2013 la tasa de empleo de la población de la tercera edad cayó solo al 35 por ciento, mientras que en los años siguientes se mantuvo alrededor del 40 por ciento. Asimismo, se conoce que la proporción de hombres mayores que participan en el mercado laboral es notablemente más alta que la de las mujeres mayores (Casali et al., 2023).

Asimismo, el proceso de envejecimiento en zonas rurales influye notablemente en la economía de la región. De acuerdo con información reciente, un 9% de los campesinos supera los 75 años, lo que genera dificultades para la productividad y la viabilidad de la agricultura familiar, que representa un pilar económico para numerosas comunidades rurales. La reducción del personal joven y el incremento de personas mayores con necesidades de asistencia impactan la habilidad de estas localidades para permanecer activas económicamente sin la atención y el apoyo necesarios (Guevara et al., 2024).

Además, en el ámbito rural, una gran parte de los ancianos cuenta con escasos recursos financieros porque la mayoría se dedicó solamente a la agricultura a lo largo de sus vidas, y son muy pocos los que tuvieron un empleo fijo, lo que constituye una de las razones por las que su situación económica se ha deteriorado significativamente en la actualidad (Casali et al., 2023).

1.4 Implicaciones del envejecimiento rural en salud pública

El envejecimiento poblacional representa una preocupación creciente para la salud pública, especialmente en zonas rurales de Ecuador. Con el incremento de la cantidad de personas mayores, también se elevan las enfermedades crónicas y las limitaciones, impactando su calidad de vida. En regiones rurales, la escasez de recursos y las dificultades socioeconómicas intensifican estos desafíos (Armas et al., 2024).

Al mismo tiempo, la discriminación y el estigma relacionados con la edad impactan también en la habilidad de las personas mayores para acceder a servicios de salud, puesto que los prejuicios negativos y la ausencia de comprensión sobre sus necesidades particulares pueden resultar en una asistencia médica insuficiente y en la marginación de los servicios de salud especializados. La carencia de información y formación sobre los recursos de salud existentes y los derechos de los ancianos puede convertirse en un obstáculo considerable para recibir la atención adecuada. Adicionalmente, la soledad y la falta de redes de apoyo pueden complicar la búsqueda de atención médica y restringir el acceso a datos sobre los programas de salud y recursos disponibles (Molina y Camino, 2024).

Conjuntamente, el envejecimiento de la población en las áreas rurales de Ecuador presenta importantes repercusiones para la salud pública, dado que las características demográficas, sociales y económicas de los ancianos en estas regiones son particulares. En primer lugar, es notable que existe una considerable cantidad de personas mayores en las zonas rurales: aproximadamente el 42% de estos individuos residen en el ámbito rural y muchas localidades, como Loja y ciertas partes de la Sierra, presentan un alto índice de envejecimiento (MSP, 2021). Para el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) esta alta concentración implica que los sistemas de salud y asistencia social locales enfrentan una mayor demanda, sobre todo en situaciones donde hay limitaciones estructurales, como la dispersión de la población y una infraestructura sanitaria deficiente (INEC, 2024)

Una de las consecuencias más relevantes es la gran sensibilidad relacionada con el acceso a la atención médica y la asistencia social. En las áreas rurales, un alto porcentaje de personas mayores carece de un seguro de salud financiado y de un acceso apropiado a atención médica especializada (26). Esto restringe el tratamiento oportuno de enfermedades crónicas no infecciosas, como la diabetes, la hipertensión y las afecciones cardíacas, que son frecuentes en este grupo. La falta de cobertura y la insuficiencia de servicios apropiados generan un aumento en las tasas de morbilidad y la dependencia funcional, complejizando el cuidado de los problemas vinculados al envejecimiento (Forttes, 2020; Méndez et al., 2025).

Asimismo, el estado nutricional y la existencia de factores de riesgo son igualmente alarmantes, ya que investigaciones llevadas a cabo en comunidades rurales muestran que una gran cantidad de personas mayores enfrenta riesgos nutricionales significativos, así como altos niveles de colesterol, triglicéridos y azúcar en sangre, marcadores que indican la posible aparición de enfermedades crónicas. Además, se observa un elevado riesgo de caídas y una dependencia moderada en actividades cotidianas, lo que subraya la necesidad de enfoques interdisciplinarios para fomentar un envejecimiento saludable y prevenir problemas de salud que demanden hospitalización o cuidados a largo plazo (Méndez et al., 2025).

Desde un punto de vista social, el envejecimiento en áreas rurales se vincula con situaciones de pobreza y soledad. En Ecuador, el 45% de las personas mayores vive en condiciones de pobreza, y cerca del 15%

está solo o en circunstancias de abandono o desatención (MSP, 2021). La estructura familiar tradicional, que antes proporcionaba el apoyo necesario, ha disminuido debido a factores como la migración de los jóvenes a las ciudades y la creciente entrada de mujeres en el trabajo remunerado, lo que limita la habilidad de las familias rurales para ofrecer el cuidado necesario a los ancianos que dependen de otros. Esta situación contribuye a la soledad, la exclusión social y tiene un impacto negativo en la salud emocional y psicológica de este sector (Forttes, 2020).

Un desafío significativo es la falta de políticas públicas dirigidas concretamente a la población mayor en áreas rurales, ya que a pesar de que el gobierno de Ecuador está llevando a cabo iniciativas para reconocer y salvaguardar los derechos de los ancianos, estas tienen que ajustarse a las variadas necesidades del ámbito rural, donde la pobreza y la carencia de servicios son más severas. Por lo que, se requiere una inversión mayor en infraestructura de salud rural, formación en atención gerontológica para el personal de salud en el campo y el establecimiento de redes comunitarias que ofrezcan apoyo social y cuidado (MSP, 2021)

Es fundamental que la salud pública trate de manera completa tanto las enfermedades físicas como los elementos psicosociales relacionados con el envejecimiento en el ámbito rural. La calidad de vida de los ancianos está influenciada por su autonomía, el reconocimiento de su dignidad y su involucramiento en la comunidad. No obstante, en las áreas rurales, estos aspectos se ven obstaculizados por la falta de acceso

a servicios, el aislamiento y la insuficiencia de lugares para socializar. Es necesario que los programas de salud pública se combinen con políticas sociales para combatir la pobreza, disminuir la exclusión social y promover un envejecimiento activo y saludable (Chicaiza y Macias, 2022).

En conclusión, es esencial que la salud pública aborde de forma integral las condiciones físicas y los factores psicosociales vinculados al envejecimiento en zonas rurales. La vida de los mayores se ve afectada por su capacidad de autogestión, el respeto a su dignidad y su participación en la sociedad. Sin embargo, en el medio rural, estos factores se ven limitados debido a la escasez de servicios, el aislamiento y la falta de espacios para la interacción social. Es crucial que los programas de salud pública se integren con políticas sociales para erradicar la pobreza, reducir la exclusión social y fomentar un envejecimiento saludable y activo.

1.5 Prevalencia y factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores

En relación a los factores de riesgo que pueden contribuir al desarrollo de enfermedades del corazón, los más comunes incluyen la presión alta (una condición que actúa de dos maneras: es una enfermedad cardiovascular en sí misma y también es un factor de riesgo para otras dolencias cardiovasculares), la diabetes tipo 2, los trastornos lipídicos, la obesidad, el fumar y la edad; estos elementos también desempeñan

un papel en el avance y aparición de la aterosclerosis (García et al., 2016).

Conjuntamente, la edad constituye un elemento de riesgo constante, y se reconoce como un factor de riesgo autónomo en la formación de placas y en la aparición de afecciones cardiovasculares. No obstante, a pesar de la gran cantidad de investigaciones que abordan la conexión entre la edad y el surgimiento de la enfermedad cardiovascular, no se ha identificado el proceso específico que interviene directamente en su evolución (Ciumărnean et al., 2022).

Aparte de los cambios naturales del envejecimiento que pueden dar lugar a problemas cardíacos (incremento del daño oxidativo y mantenimiento de la inflamación duradera), existen diversas condiciones patológicas que desencadenan problemas cardiovasculares, y su aparición no está directamente vinculada con los efectos del envejecimiento ni con la vulnerabilidad propia de las personas de edad avanzada (Ciumărnean et al., 2022).

También se nota una evidente relación con factores económicos y sociales, donde las comunidades en zonas rurales y con menos acceso a servicios de salud muestran una mayor frecuencia de factores de riesgo y de enfermedades cardiovasculares. Se destaca que la falta de actividad física y la existencia de enfermedades crónicas, como la diabetes y la enfermedad renal, intensifican el riesgo y el avance de estas condiciones; estas dinámicas epidemiológicas, influenciadas por el aumento de la edad de la población y los cambios en los modos de

vida, subrayan la necesidad urgente de establecer políticas de salud pública y estrategias de prevención que aborden tanto los elementos clínicos como los sociales para reducir el efecto de las enfermedades cardiovasculares en los adultos mayores (Mayner et al., 2025).

Asimismo, el uso de tabaco es señalado como un riesgo considerable. Se debe enfatizar la gran carga que representa la insuficiencia cardíaca en los ancianos y resaltan la relevancia de las afecciones cardiovasculares y metabólicas ya presentes, junto con los estilos de vida, como elementos esenciales en la aparición de esta enfermedad en personas mayores (Calle y Ojeda, 2022).

Un estudio realizado en 2018, que abarcó a adultos entre 18 y 69 años, indica que la tasa auto informada de enfermedades cardiovasculares fue del 8,7%, sin diferencias notables entre hombres y mujeres (8,5% en hombres y 8,9% en mujeres). La investigación encontró diversos factores de riesgo que se relacionaban de manera independiente con las enfermedades cardiovasculares. Aspectos socio demográficos, como la etnia Montubia, presentaron un riesgo elevado. En lo que respecta a comportamientos y factores psicosociales, el consumo previo de tabaco, las dificultades familiares relacionadas con el alcohol (indicador de estrés psicosocial) y una salud dental deficiente autoevaluada se asociaron de manera significativa con una probabilidad incrementada de sufrir enfermedades cardiovasculares.

Además, en análisis sin ajustes, se observó que la edad avanzada (45-69 años), la dependencia al alcohol, la obesidad y la hipertensión

también estaban positivamente vinculadas con la presencia de enfermedades cardiovasculares; estos resultados enfatizan la relevancia de los determinantes psicosociales y de estilo de vida, junto con los factores biológicos tradicionales, en la carga de enfermedad cardiovascular en adultos en Ecuador, resaltando la urgencia de intervenciones de salud pública integrales que aborden esta variedad de factores de riesgo (Pengpid y Peltzer, 2022).

Otro estudio resalta una alarmante tasa de factores de riesgo cardiovascular en la población de adultos mayores de Santa Rosa, Ambato, donde se observa un 42,7% de individuos con sobrepeso y un 13,3% con obesidad, lo que plantea serias inquietudes respecto a su salud metabólica. La baja cantidad de ejercicio, con un 42% de las personas haciendo menos de 4 horas de actividad física por semana, junto a patrones alimenticios inadecuados, como el alto consumo de sal y grasas, afecta notablemente la salud cardiovascular. Esto enfatiza la urgente necesidad de iniciativas de educación nutricional y fomento del ejercicio físico (Cedeño et al., 2025).

1.6 Comorbilidades asociadas: hipertensión, diabetes, obesidad y dislipidemia

1.6.1 Hipertensión arterial (HTA)

La hipertensión arterial (HTA) se presenta como uno de los problemas más significativos que impactan la salud pública. Esta condición se está expandiendo globalmente, y el número de personas que sufren una

disminución en su calidad de vida debido a este síndrome está en constante aumento, siendo considerada la enfermedad crónica más común entre los adultos. Se caracteriza por un incremento de la presión arterial sistólica (PAS) a 140 mm Hg o superior, así como por la presión arterial diastólica (PAD) a 90 mm Hg o más, o por la combinación de ambos índices; esta descripción se aplica a la población adulta. En el caso de los niños, los valores o cifras de la presión arterial están determinados según su edad, género y estatura (PA) (Hierrezuelo et al., 2021).

Conjuntamente, la presión arterial alta es un asunto de salud pública que impacta a cerca de mil millones de individuos en el planeta y ha llegado a ser la patología crónica más común, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta condición, junto con niveles elevados de colesterol y/o triglicéridos, representa otro factor de riesgo en relación con la aterosclerosis. Además, la hipertensión arterial se clasifica como uno de los factores de riesgo más significativos para enfermedades cardiovasculares. Por lo que, es importante señalar que la mayoría de las personas con hipertensión no presentan síntomas evidentes, aunque en algunos casos se pueden experimentar dolores de cabeza, mareos, dificultades para respirar, palpitaciones y hemorragias nasales. Si no se gestiona adecuadamente, la hipertensión arterial puede provocar un infarto de miocardio, entre otros problemas (Caiza et al., 2024).

La presión arterial alta es común en individuos mayores de 65 años y representa un riesgo significativo para varias enfermedades del

corazón, como insuficiencia del corazón, fibrilación auricular, derrames cerebrales, enfermedades renales y demencia. Adicionalmente, en los ancianos, la hipertensión se relaciona con un empeoramiento acelerado de la salud y una mayor fragilidad, misma que se entiende como una condición de mayor susceptibilidad a situaciones estresantes, lo que resulta en una disminuida capacidad para enfrentar eventos adversos repentinos y para sostener la estabilidad del organismo. La fragilidad puede incrementar la probabilidad de efectos negativos en la salud (Guasti et al., 2022). Además, la hipertensión arterial es el principal factor de riesgo modificable en el riesgo cardiovascular, además de ser un predictor de morbimortalidad para este tipo de patologías (Ríos et al., 2023).

1.6.2 Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus (DM) es una afección en la que el cuerpo no genera la cantidad adecuada de insulina o no reacciona correctamente a esta, lo que resulta en niveles de glucosa en sangre que son excesivamente altos. Los síntomas comunes incluyen sed excesiva, aumento de la sed y la micción, fatiga, visión borrosa, y entumecimiento u hormigueo en las manos y pies (Vera et al., 2022).

A nivel global, la frecuencia de DM es sustancialmente más alta, ya que, en las últimas tres décadas, se ha observado un notable incremento en la incidencia mundial de DM, y las estimaciones sugieren que esta tendencia seguirá. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, las nuevas estimaciones mundiales de DM prevén que para

el año 2035 habrá 591 millones de individuos afectados por esta patología (1 de cada 10 personas). La diabetes tipo 2 presenta un impacto internacional más significativo en el crecimiento de la incidencia de DM en comparación con la diabetes tipo 1 (Sharma et al., 2020).

La diabetes tipo 2 es una condición que afecta cómo el organismo gestiona y utiliza la glucosa como fuente de energía. Este trastorno crónico genera un aumento de azúcar en la sangre. Con el tiempo, los niveles altos de glucosa pueden ocasionar problemas en los sistemas circulatorio, nervioso e inmunitario. En la diabetes tipo 2, se presentan dos problemas principales que están relacionados. Por un lado, el páncreas no secreta la cantidad suficiente de insulina, que es una hormona que controla el movimiento de la glucosa hacia las células, y por otro, las células no responden adecuadamente a la insulina, lo que hace que utilicen menos azúcar (Vera et al., 2022).

Existe una relación entre la diabetes tipo 2 y las afecciones cardíacas, ya que esta enfermedad acelera el progreso de la aterosclerosis en todo el sistema vascular, lo que eleva el peligro de enfrentar un evento agudo mortal. Esto es especialmente cierto porque en muchos casos, los síntomas aparecen mucho antes, la progresión es más rápida y la gravedad es mayor en comparación con aquellos que no tienen diabetes. Los adultos mayores con diabetes presentan una alta tasa de discapacidades, fallecimientos prematuros y afecciones adicionales como hipertensión, enfermedades coronarias o cerebrovasculares, y a menudo reciben múltiples tratamientos (Ríos et al., 2023).

1.6.3 Obesidad

La obesidad es un padecimiento que tiene múltiples causas y presenta una etiología complicada que está vinculada a aspectos biológicos, psicosociales, socioeconómicos y ambientales, así como a la variedad en las rutas y mecanismos mediante los cuales provoca efectos negativos en la salud. Según las pautas del 2013 emitidas por la AHA (Asociación Americana del Corazón), el ACC (Colegio Americano de Cardiología) y la TOS (Sociedad de la Obesidad) para el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en personas adultas, se emplean los estándares de la Organización Mundial de la Salud para considerar el sobrepeso como un índice de masa corporal (IMC) que oscila entre 25 y 30 kg/m² y la obesidad como un IMC de 30 kg/m² o más (Powell et al., 2021).

El número de personas que sufren de obesidad ha crecido de forma alarmante. La Organización Mundial de la Salud ya señalaba que desde el año 1975, la cifra de obesos a nivel global se había triplicado. Para 2016, más de 1900 millones de adultos con 18 años o más presentaban sobrepeso, y de estos, más de 650 millones eran considerados obesos (41). Se calcula que entre el 39% y el 49% de la población a nivel mundial, es decir, entre 2. 800 y 3. 500 millones de individuos, tienen sobrepeso u obesidad (Powell et al., 2021).

Se reconoce, por lo tanto, la obesidad como una crisis mundial, que alude al incremento en la cantidad de grasa corporal y que se evalúa a través del índice de masa corporal. Esto significa que no solo se

observa por el aumento del peso de un individuo, puesto que en ciertas situaciones esto puede ser resultado de un incremento en la masa muscular y ósea (Ramírez et al., 2022).

La obesidad se ha convertido en uno de los principales elementos de riesgo para la aparición de trastornos cardíacos. Con su creciente frecuencia, se ha identificado como un desafío mundial de bienestar que impacta tanto a los jóvenes como a los ancianos. La conexión entre sobrepeso y trastornos cardíacos está ampliamente respaldada por la evidencia, indicando que individuos con un alto índice de masa corporal (IMC) presentan una mayor probabilidad de padecer problemas como presión arterial alta, falla cardíaca, arritmias y enfermedades del corazón (Zavala et al., 2024).

1.6.4 Dislipidemia

La dislipidemia se define como el aumento en los niveles de colesterol, triglicéridos o la combinación de ambos en la sangre, o una reducción en el colesterol de HDL, lo que favorece la aparición de arteriosclerosis (Bermúdez et al., 2023). Este fenómeno lipídico, que abarca incrementos en el colesterol total, LDL y triglicéridos, además de disminuciones en el colesterol HDL, se ha ligado de forma notable con un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (Ponce y Durán, 2024)

Las causas pueden ser primarias (genéticas) o secundarios crónicos que impactan a personas de todas las edades, géneros, etnias y diversos niveles socioeconómicos. En la actualidad, en Ecuador se reconoce

como un inconveniente de salud pública que influye en una gran cantidad de individuos que residen en este territorio. Esta condición se presenta comúnmente en ancianos de ambos sexos (Bermúdez et al., 2023).

A nivel global, ciertos datos indican que el 32% de los hombres y el 27% de las mujeres en la población general presentan dislipidemia. Esta condición es más habitual en hombres mayores de 45 años y en mujeres con más de 55 años. La prevalencia de las dislipidemias se modifica según la raza, la edad, los factores heredados, socioeconómicos, culturales y los hábitos de vida. Se observa un incremento de estas tasas junto con el crecimiento y la urbanización de las comunidades (Bermúdez et al., 2023).

La dislipidemia se considera una condición que ha llegado a ser un elemento importante en el impacto sobre la severidad de las enfermedades renales y cardiovasculares (Roa et al., 2023). La conexión entre la dislipidemia y el peligro cardiovascular se mantiene de forma estable en múltiples grupos etarios y géneros. Esto sugiere que la dislipidemia podría actuar como un factor de riesgo cardiovascular por sí mismo, afectando de manera similar a diferentes grupos demográficos (Ponce y Durán, 2024).

En un estudio reciente conducido se analizaron los patrones de dislipidemia en un grupo variado de pacientes que acudían a un centro de atención primaria. Los hallazgos mostraron una notable frecuencia de colesterol LDL y triglicéridos altos, particularmente entre quienes

tenían antecedentes familiares de problemas cardiovasculares (Ponce y Durán, 2024).

CAPÍTULO II

BASES FISIOLÓGICAS DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR EN EL ENVEJECIMIENTO

2.1 Cambios anatómicos y funcionales del corazón y vasos sanguíneos en el envejecimiento

El envejecimiento cardiovascular es un proceso fisiológico, complejo e inevitable, resultado de la intrincada interacción de factores genéticos, epigenéticos y ambientales. Estos cambios, que ocurren a nivel molecular, celular y estructural, no constituyen una enfermedad *per se*, pero crean un sustrato que predispone fuertemente a las patologías cardiovasculares, reduciendo la reserva funcional y aumentando la vulnerabilidad al estrés (North & Sinclair, 2012).

2.1.1 Cambios cardíacos estructurales y funcionales

A nivel macroscópico, el corazón experimenta un remodelado característico. El hallazgo más prominente es la hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo. Este engrosamiento de la pared ventricular no es un proceso de fortalecimiento, sino una respuesta compensatoria a la mayor poscarga que es la resistencia que el corazón debe vencer para eyectar la sangre, impuesta por el endurecimiento arterial. Como señalan Agrawal & Nagueh (2022), este cambio estructural viene acompañado de una pérdida progresiva de miocitos (las células

contráctiles del corazón) y su reemplazo por tejido conectivo, un proceso conocido como fibrosis intersticial y perivascular.

A nivel funcional, la función sistólica en reposo correspondiente a la capacidad de eyección del corazón se mantiene generalmente preservada en el anciano sano. Sin embargo, el deterioro más significativo ocurre en la función diastólica. La diástole es la fase de relajación y llenado ventricular. Con la edad, el ventrículo se vuelve más rígido y se relaja más lentamente. Esto resulta en una reducción del llenado ventricular temprano, que debe ser compensado por una mayor contribución de la contracción auricular (Agrawal & Nagueh, 2022). Esta dependencia del "latido auricular" explica por qué condiciones como la fibrilación auricular son tan mal toleradas en los adultos mayores, ya que privan al ventrículo de este mecanismo compensatorio crucial (Fleg & Strait, 2011).

El sistema de conducción eléctrica del corazón no es inmune al paso del tiempo. Se produce una pérdida de células marcapasos en el nodo sinusal y una fibrosis del sistema de conducción (MedlinePlus, 2024). Estas alteraciones se manifiestan clínicamente como una menor respuesta cronotrópica; es decir, una incapacidad para aumentar la frecuencia cardíaca de manera adecuada durante el ejercicio y una mayor prevalencia de arritmias y bloqueos de la conducción.

2.1.2 Cambios vasculares estructurales y funcionales

Las arterias son el otro gran protagonista en el envejecimiento cardiovascular. El cambio central es el incremento progresivo de la rigidez arterial. Estructuralmente, esto se debe a la degeneración de las fibras elásticas y al depósito excesivo de colágeno tipo I y III en la capa media de los vasos, particularmente en la aorta y las arterias de gran calibre (O'Rourke & Nichols, 2023). La aorta, que en la juventud es altamente distensible y actúa como un "segundo corazón" al almacenar energía durante la sístole y liberarla en la diástole, pierde esta función de amortiguación.

Las consecuencias hemodinámicas de esta rigidez son profundas. Al perder su elasticidad, la onda de presión generada por la eyección ventricular viaja más rápido (aumento de la velocidad de la onda del pulso) y se refleja antes de vuelta al corazón. Esta onda reflejada llega durante la sístole, sumándose a la presión sistólica central, en lugar de durante la diástole. El resultado es un aumento característico de la presión arterial sistólica y de la presión de pulso (diferencia entre la presión sistólica y diastólica), junto con una disminución de la presión diastólica (O'Rourke & Nichols, 2023). Esta alteración del perfil de presión compromete la perfusión de órganos vitales como el cerebro y los riñones, que dependen de una presión diastólica adecuada para su riego.

A nivel celular, el endotelio vascular sufre una disfunción endotelial generalizada. Esto implica una menor biodisponibilidad de

óxido nítrico (NO), una molécula clave para la vasodilatación, la antiagregación plaquetaria y la anti-inflamación. Paralelamente, se produce un aumento del estrés oxidativo y un estado de inflamación crónica de bajo grado, que crea un entorno pro-aterosclerótico y contribuye aún más a la rigidez vascular (Mendes de Moraes et al., 2023; Frontiers in Cardiovascular Medicine, 2020).

2.1.3 Mecanismos moleculares subyacentes y estrategias de prevención

Los mecanismos que impulsan estos cambios son multifacéticos e incluyen:

- **Estrés oxidativo:** Acumulación de especies reactivas de oxígeno que dañan lípidos, proteínas y ADN.
- **Disfunción mitocondrial:** Las mitocondrias, productoras de energía, se vuelven menos eficientes y generan más radicales libres.
- **Acortamiento de telómeros:** Los telómeros, que protegen los extremos de los cromosomas, se acortan con cada división celular, limitando la vida útil de las células.
- **Senescencia celular:** Acumulación de células que han dejado de dividirse pero que secretan factores proinflamatorios (Mendes de Moraes et al., 2023).

En conjunto, todas estas alteraciones estructurales y funcionales reducen drásticamente la reserva cardiovascular, lo que significa que el corazón y los vasos sanguíneos del adulto mayor tienen

una capacidad limitada para responder a demandas adicionales, como el ejercicio o una enfermedad aguda. Esto explica la mayor susceptibilidad a desarrollar insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada y otros eventos cardiovasculares (Fleg & Strait, 2011).

Sin embargo, este proceso no es un destino sellado. La evidencia científica robusta indica que las intervenciones en el estilo de vida pueden modular significativamente la velocidad y la magnitud de estos cambios. La práctica regular de ejercicio aeróbico, el mantenimiento de una dieta saludable y el control estricto de los factores de riesgo tradicionales (hipertensión, diabetes, dislipidemia) han demostrado mejorar la función endotelial, reducir la rigidez arterial y atenuar el remodelado cardíaco, preservando así la función cardiovascular en la edad avanzada (O'Rourke & Nichols, 2023).

2.2 Efectos del envejecimiento sobre la presión arterial y la frecuencia cardíaca

El envejecimiento del sistema cardiovascular conlleva alteraciones hemodinámicas profundas que se manifiestan de manera prominente en los perfiles de presión arterial y en la regulación de la frecuencia cardíaca. Estos cambios no son meramente fisiológicos, sino que constituyen potentes predictores de morbilidad y mortalidad cardiovascular en la población geriátrica.

2.2.1 Alteraciones en la presión arterial

Uno de los hallazgos más característicos del envejecimiento vascular es la elevación progresiva de la presión arterial sistólica (PAS). Este fenómeno es una consecuencia directa de la rigidez arterial central, particularmente de la aorta y sus ramas principales. Con la edad, se produce una degeneración de las fibras elásticas de la túnica media y un aumento del depósito de colágeno, lo que reduce la distensibilidad de los grandes vasos (Lakatta & Levy, 2003). Esta pérdida de elasticidad compromete la función de amortiguamiento del sistema arterial, que normalmente convierte la eyección ventricular intermitente en un flujo sanguíneo continuo.

Como resultado de esta rigidez, la onda de presión generada durante la sístole ventricular viaja a mayor velocidad y la onda reflejada desde la periferia retorna prematuramente al corazón durante la sístole tardía, en lugar de durante la diástole. Esta suma de ondas de presión en la sístole eleva la PAS de forma pronunciada (O'Rourke & Nichols, 2005). Paralelamente, la presión arterial diastólica (PAD) tiende a estabilizarse o a disminuir ligeramente después de la sexta década de vida, como consecuencia de la reducción del efecto de amortiguamiento y del descenso en la presión diastólica de fin de sístole.

La combinación de una PAS elevada y una PAD normal o baja define la hipertensión sistólica aislada (HSI), una condición cuya prevalencia supera el 80% en individuos mayores de 70 años y que representa el

subtipo hipertensivo más común en este grupo etario (Franklin et al., 2001). La consecuencia directa de esta divergencia entre PAS y PAD es un marcado incremento de la presión de pulso (PP), calculada como PAS - PAD. Una PP amplia es un reconocido marcador de rigidez arterial avanzada y daño vascular subclínico, y se erige como un predictor cardiovascular independiente, incluso más potente que la PAS o PAD aisladas, para eventos como el infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular (Safar et al., 2003).

2.2.2 Alteraciones en la frecuencia cardíaca y su regulación

El envejecimiento también ejerce un impacto significativo sobre la función del nodo sinusal y el sistema nervioso autónomo, lo que se traduce en alteraciones características de la frecuencia cardíaca (FC). En primer lugar, se produce una reducción de la respuesta cronotrópica a demandas fisiológicas como el ejercicio o el estrés. Esta intolerancia cronotrópica se atribuye a múltiples factores, entre los que destacan la pérdida progresiva de células marcapasos en el nodo sinusal y la fibrosis del sistema de conducción cardíaco, lo que disminuye la frecuencia cardíaca intrínseca máxima (Lakatta, 2003).

A nivel del control autonómico, el envejecimiento se asocia a un desequilibrio neuro hormonal definido. Por un lado, se observa un aumento del tono simpático basal, evidenciado por niveles elevados de norepinefrina plasmática. Por otro lado, hay una disminución del tono parasimpático, lo que resulta en un predominio simpático relativo en estado de reposo (Fleg, 2012). Una de las manifestaciones más

sensibles de este desbalance autonómico es la disminución de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (VFC). La VFC, que mide las oscilaciones en el intervalo entre latidos, es un indicador de la capacidad del corazón para responder a los estímulos fisiológicos. Su reducción con la edad refleja una rigidez en el control de la FC y es un predictor de riesgo arrítmico y mortalidad cardiovascular (Tsuji et al., 1996).

Finalmente, se produce una atención de la sensibilidad del barorreflejo. Los barorreceptores localizados en el arco aórtico y el seno carotídeo se vuelven menos sensibles a los cambios bruscos de la presión arterial. Esta disfunción barorrefleja compromete la capacidad del organismo para mantener una presión arterial estable durante cambios posturales, predisponiendo significativamente a los adultos mayores a episodios de hipotensión ortostática, definida como una caída de ≥20 mmHg en la PAS o de ≥10 mmHg en la PAD al ponerse de pie (Freeman et al., 2011). Esta condición no solo aumenta el riesgo de caídas y síncope, sino que también se asocia con daño orgánico silente por hipoperfusión.

2.3 Síndromes geriátricos relacionados con la función cardiovascular

Los síndromes geriátricos relacionados con la función cardiovascular comprenden un grupo de condiciones multifactoriales que resultan de la interacción entre el envejecimiento cardiovascular fisiológico, la multimorbilidad, la polifarmacia y la disminución de la reserva

homeostática (Afilalo et al., 2020). A diferencia de las enfermedades cardiovasculares tradicionales, estos síndromes se caracterizan por presentaciones atípicas, cursos clínicos prolongados y respuestas variables al tratamiento, lo que frecuentemente conduce a diagnósticos tardíos y manejo subóptimo.

2.3.1 Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección preservada (IC-FEP)

La IC-FEP representa más del 50% de todos los casos de insuficiencia cardíaca en adultos mayores de 75 años, con una prevalencia que aumenta exponencialmente con la edad (Pandey et al., 2021). Su fisiopatología es multifactorial, involucrando rigidez ventricular izquierda, disfunción diastólica, alteración de la relación de acoplamiento ventrículo-arterial, disfunción endotelial sistémica y microvascular, e inflamación crónica (Obokata et al., 2020).

Las manifestaciones clínicas de la IC-FEP en el adulto mayor frecuentemente son atípicas o inespecíficas, incluyendo deterioro funcional, caídas, delirium, incontinencia y disminución de la actividad física, lo que retrasa el diagnóstico (Sacre et al., 2022). Más del 80% de los pacientes presentan al menos tres condiciones crónicas adicionales, siendo las más comunes hipertensión (85%), fibrilación auricular (65%), enfermedad renal crónica (60%) y anemia (40%) (Reddy et al., 2023).

El diagnóstico de IC-FEP requiere la integración de síntomas, signos, hallazgos ecocardiográficos y biomarcadores. Los criterios actuales exigen: síntomas y/o signos de insuficiencia cardíaca; fracción de eyección preservada (≥50%); niveles elevados de péptidos natriuréticos (BNP >35 pg/mL o NT-proBNP >125 pg/mL); y evidencia de alteración estructural o funcional cardíaca (hipertrofia ventricular izquierda, dilatación auricular izquierda o disfunción diastólica) (Pieske et al., 2020).

El manejo de la IC-FEP en el adulto mayor representa un desafío terapéutico significativo. Recientemente, los inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (iSGLT2) han demostrado reducir las hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca independientemente de la fracción de eyección (Anker et al., 2021). El tratamiento debe individualizarse considerando la fragilidad, comorbilidades y polifarmacia, con especial atención al control de factores desencadenantes (arritmias, anemia, infecciones) y al manejo de comorbilidades (Uchmanowicz et al., 2022).

2.3.2 Fibrilación auricular en el adulto mayor

La fibrilación auricular (FA) es la arritmia sostenida más común en adultos mayores, con una prevalencia que alcanza el 10% en mayores de 80 años (Hindricks et al., 2021). El envejecimiento promueve la FA a través de múltiples mecanismos, incluyendo fibrosis auricular progresiva, dilatación auricular, disfunción del nodo sinusal y cambios

electrofisiológicos que favorecen la formación y mantenimiento de circuitos de reentrada (Nattel et al., 2020).

La presentación clínica en el adulto mayor frecuentemente es atípica, con síntomas inespecíficos como deterioro funcional, fatiga, intolerancia al ejercicio o exacerbación de condiciones comórbidas (Chen et al., 2022). La FA se asocia significativamente con deterioro cognitivo y demencia, incluso independientemente de eventos cerebrovasculares clínicos, posiblemente debido a micro embolismos, hipoperfusión cerebral o inflamación sistémica (Kalantarian et al., 2023).

El manejo de la FA en el adulto mayor requiere una aproximación integral que considere el control del ritmo versus frecuencia, prevención de tromboembolia, manejo de comorbilidades y evaluación de la capacidad funcional. La anticoagulación representa un desafío particular debido al mayor riesgo tanto de tromboembolia como de sangrado. Existen algunas escalas que deben interpretarse en contexto geriátrico, considerando que algunos factores de riesgo (como la edad avanzada y la fragilidad) no son modificables (Steffel et al., 2021).

Los anticoagulantes orales directos (ACOD) son generalmente preferibles sobre los antagonistas de la vitamina K en adultos mayores debido a su perfil de seguridad, menor interacción con alimentos y medicamentos, y menor requerimiento de monitorización (Lip et al., 2022). Sin embargo, la dosificación debe ajustarse según la función renal, que frecuentemente está disminuida en adultos mayores. En

pacientes con contraindicaciones para anticoagulación, el cierre de la orejuela izquierda puede considerarse como alternativa (Osman et al., 2023).

El control de la frecuencia cardíaca con beta bloqueadores, digoxina o antagonistas del calcio no dihidropiridínicos debe individualizarse, considerando las comorbilidades y el riesgo de bradicardia sintomática (López-López et al., 2021). El control del ritmo con antiarrítmicos o ablación puede considerarse en pacientes seleccionados con síntomas refractarios, pero requiere evaluación geriátrica integral que considere la esperanza de vida y las preferencias del paciente (Dagres et al., 2022).

2.3.3 Hipotensión ortostática e intolerancia al ortostatismo

La hipotensión ortostática (HO), definida como una disminución de la presión arterial sistólica ≥20 mmHg o diastólica ≥10 mmHg dentro de los 3 minutos de ponerse de pie, afecta aproximadamente al 20-30% de los adultos mayores de 65 años y hasta al 50% de los mayores de 80 años (Freeman et al., 2021). Su prevalencia es aún mayor en adultos mayores frágiles con multimorbilidad y polifarmacia.

La fisiopatología de la HO en el adulto mayor es multifactorial, involucrando atenuación del barorreflejo, disminución de la compliancia vascular, disfunción autonómica, disminución del volumen sanguíneo efectivo y efectos adversos de medicamentos (Figueroa et al., 2020). Los medicamentos comúnmente implicados incluyen diuréticos, alfa bloqueadores, en los pacientes con problemas

prostáticos, antihipertensivos, antidepresivos, anti parkinsonianos y antipsicóticos (Mauro et al., 2022).

Las consecuencias clínicas de la HO son significativas, incluyendo mayor riesgo de caídas, síncope, enfermedad cerebrovascular, mortalidad cardiovascular y mortalidad por todas las causas (Ricci et al., 2021).

El diagnóstico de HO requiere una cuidadosa medición de la presión arterial y frecuencia cardíaca en decúbito y de pie a los 1 y 3 minutos. La prueba de la mesa basculante puede ser necesaria en casos dudosos o cuando se sospecha intolerancia al ortostatismo mediada neuralmente (Sheldon et al., 2022). La monitorización ambulatoria de la presión arterial puede identificar hipotensiones postprandiales o relacionadas con medicamentos.

El manejo de la HO debe ser individualizado y escalonado, comenzando con medidas no farmacológicas como educación sobre cambios posturales lentos, aumento de la ingesta de líquidos y sal, uso de medias de compresión y ejercicios de contracción muscular antes de levantarse (Gibbons & Freeman, 2023). La revisión y ajuste de medicamentos potencialmente causales es fundamental. Cuando se requieren fármacos, la fludrocortisona y la midodrina son las opciones más estudiadas, pero deben usarse con precaución debido al riesgo de hipertensión supina (Mills et al., 2021).

2.3.4 Síncope y presíncope de origen cardiovascular

El síncope, definido como una pérdida transitoria de la conciencia debido a hipoperfusión cerebral global, con recuperación espontánea completa y rápida, es un motivo común de consulta en adultos mayores, con una incidencia que aumenta exponencialmente después de los 70 años (Brignole et al., 2021). Aproximadamente un tercio de los casos de síncope en adultos mayores son de origen cardiovascular, asociándose con mayor mortalidad (Shen et al., 2022).

Las causas cardiovasculares de síncope incluyen arritmias, enfermedad estructural cardíaca, síndrome del seno enfermo y disfunción del marcapasos (Sutton et al., 2023). La estenosis aórtica severa merece especial consideración en adultos mayores, ya que el síncope es un síntoma clásico que indica pronóstico reservado sin intervención (Vahanian et al., 2022).

La evaluación del síncope en el adulto mayor requiere una aproximación sistemática que incluya historia clínica detallada, examen físico completo, electrocardiograma y ecocardiograma (Solbiati et al., 2021). La monitorización prolongada con Holter, monitor de eventos o grabador de bucle implantable puede ser necesaria para detectar arritmias paroxísticas (Kusumoto et al., 2021). La prueba de la mesa basculante es particularmente útil para diagnosticar síncope vasovagal y otras formas de intolerancia al ortostatismo mediada neuralmente, que pueden presentarse de forma atípica en adultos mayores (Kenny et al., 2022).

El manejo del síncope cardiovascular depende de la etiología específica. Las bradiarritmias sintomáticas generalmente requieren implante de marcapasos, mientras que las taquiarritmias pueden necesitar antiarrítmicos, ablación o desfibrilador automático implantable (Dagres et al., 2022).

2.3.5 Enfermedad arterial periférica y claudicación geriátrica

La enfermedad arterial periférica (EAP) afecta aproximadamente al 20% de los adultos mayores de 75 años y se asocia significativamente con enfermedad cardiovascular aterosclerótica en otros territorios que pueden incluir el coronario y cerebrovascular (Gerhard-Herman et al., 2020). La presentación clínica en adultos mayores frecuentemente es atípica, con dolor en reposo, úlceras isquémicas o gangrena como manifestación inicial, sin historia previa de claudicación intermitente típica (Hirsch et al., 2021).

La EAP en adultos mayores se asocia con altas tasas de discapacidad funcional, disminución de la movilidad, mala calidad de vida y mayor mortalidad cardiovascular (McDermott et al., 2022). La evaluación debe incluir historia clínica detallada, examen vascular completo y medición del índice tobillo-brazo (ITB), que tiene alta sensibilidad y especificidad para EAP significativa (Aboyans et al., 2023).

El manejo de la EAP en adultos mayores incluye modificación de factores de riesgo, terapia médica óptima y programas de ejercicio

supervisado, que han demostrado mejorar la distancia de claudicación y la calidad de vida (Gommans et al., 2021).

Las intervenciones de revascularización deben reservarse para pacientes con síntomas limitantes refractarios a tratamiento médico o con isquemia crítica, considerando cuidadosamente el balance beneficio-riesgo en el contexto de la comorbilidad y la esperanza de vida (Conte et al., 2022). El enfoque multidisciplinario que incluye cardiólogo, vascular, geriatra y especialista en heridas es esencial para el manejo óptimo.

2.4 Valoración geriátrica integral

La evaluación diagnóstica geriátrica integral, en especial de los síndromes geriátricos cardiovasculares requiere adaptaciones específicas que consideren las particularidades de la población mayor.

2.4.1 Evaluación clínica integral

La historia clínica en adultos mayores debe buscar activamente síntomas atípicos como deterioro funcional, caídas, confusión, incontinencia o depresión, que pueden ser manifestaciones de enfermedad cardiovascular (Afilalo et al., 2020). La evaluación del estado funcional mediante escalas como el Índice de Barthel o la escala de Lawton-Brody proporciona información pronóstica valiosa (Damluji et al., 2023).

La evaluación cognitiva con instrumentos breves como el Mini-Mental State Examination (MMSE) o el Montreal Cognitive Assessment (MoCA) es esencial, ya que el deterioro cognitivo afecta significativamente la capacidad de autocuidado y adherencia terapéutica (Cahill et al., 2021). La detección de depresión con escalas como el Geriatric Depression Scale (GDS) también es importante, dado su impacto en la calidad de vida y outcomes.

2.4.2 Evaluación de la fragilidad

La fragilidad, definida como un estado de vulnerabilidad clínica con disminución de la reserva homeostática, afecta aproximadamente al 25-50% de los adultos mayores con enfermedad cardiovascular y se asocia con mayor mortalidad, complicaciones y estancias hospitalarias prolongadas (Afilalo, 2021). Los modelos más utilizados incluyen el fenotipo de fragilidad de Fried (evaluación física) y el índice de fragilidad.

La evaluación de la fragilidad debe integrarse en la valoración cardiovascular rutinaria, ya que informa el pronóstico y ayuda en la toma de decisiones terapéuticas (Damluji et al., 2023).

2.4.3 Pruebas diagnósticas especializadas

El ecocardiograma sigue siendo la piedra angular para la evaluación estructural y funcional cardíaca. En adultos mayores, debe prestarse especial atención a la función diastólica, la presión de llenado

ventricular, la función auricular y la cuantificación de la rigidez arterial (Nagueh et al., 2022). La ecocardiografía de estrés con ejercicio o dobutamina es útil para evaluar reserva funcional y detectar isquemia miocárdica.

La monitorización ambulatoria de la presión arterial proporciona información valiosa sobre patrones circadianos, hipotensión nocturna, efecto de bata blanca e hipertensión enmascarada, que son particularmente relevantes en adultos mayores (Williams et al., 2023). La monitorización electrocardiográfica prolongada con Holter es esencial para detectar arritmias paroxísticas en pacientes con síncope o palpitaciones (Steinberg et al., 2021).

Los biomarcadores tienen un rol creciente en la evaluación cardiovascular geriátrica. Los péptidos natriuréticos (BNP, NT-proBNP) son útiles para el diagnóstico y pronóstico de insuficiencia cardíaca, mientras que la troponina de alta sensibilidad puede detectar daño miocárdico subclínico (Januzzi & Butler, 2022). Los marcadores de fibrosis miocárdica (ST2, galectina-3) y de estrés oxidativo e inflamación también muestran utilidad pronóstica (Gaggin & Januzzi, 2020).

Los criterios STOPP/START (Screening Tool of Older Persons' Prescriptions/Screening Tool to Alert to Right Treatment) proporcionan una guía validada para optimizar la prescripción en adultos mayores, identificando tanto medicamentos inapropiados como omisiones terapéuticas (O'Mahony et al., 2021). La desprescripción de

medicamentos con relación beneficio-riesgo desfavorable debe considerarse activamente, especialmente en pacientes frágiles o con esperanza de vida limitada (Scott et al., 2022).

La rehabilitación cardiovascular adaptada a adultos mayores es una intervención con sólida evidencia que mejora la capacidad funcional, calidad de vida y outcomes clínicos (Taylor et al., 2022). Los programas deben individualizarse considerando la comorbilidad, fragilidad y limitaciones funcionales, e idealmente incluir entrenamiento de fuerza, equilibrio y componentes cognitivos (Pandey et al., 2021).

Las discusiones sobre directrices anticipadas deben iniciarse tempranamente, documentando las preferencias del paciente respecto a intervenciones como reanimación cardiopulmonar, desfibriladores implantables o asistencia ventricular mecánica (Lum et al., 2021).

2.5 Parámetros clínicos de monitoreo: PA, FC, IMC, colesterol, glucemia, perímetro abdominal

La vigilancia continua de estos parámetros permite no solo el diagnóstico de condiciones establecidas como la hipertensión o la diabetes, sino también la identificación de individuos en estados como la prehipertensión o la prediabetes, donde las intervenciones sobre el estilo de vida pueden ser más efectivas para prevenir la progresión de la enfermedad (Kjeldsen et al., 2021; ElSayed et al., 2023). Este documento tiene como objetivo ofrecer un resumen exhaustivo y

basado en la evidencia científica más reciente sobre la utilidad clínica, los valores de referencia, las técnicas de medición y el significado pronóstico de estos seis parámetros fundamentales.

2.5.1 Presión arterial (PA)

La Presión Arterial (PA) es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Se expresa en milímetros de mercurio (mmHg) mediante dos valores: la Presión Arterial Sistólica (PAS), que refleja la presión durante la contracción cardíaca (sístole), y la Presión Arterial Diastólica (PAD), que representa la presión en la fase de relajación cardíaca (diástole). La PA es el principal determinante de la carga hemodinámica sobre el sistema cardiovascular y su elevación sostenida, conocida como hipertensión arterial (HTA), es el factor de riesgo modificable más importante para ECV, accidente cerebrovascular (ACV), enfermedad renal crónica (ERC) y deterioro cognitivo (Unger et al., 2020).

Las guías internacionales han refinado las categorías de PA para una intervención más temprana. La guía de 2020 de la International Society of Hypertension (ISH) y las guías americanas coinciden en general en la clasificación para adultos.

- PA Normal: PAS < 120 mmHg y PAD < 80 mmHg.
- PA Elevada: PAS 120-129 mmHg y PAD < 80 mmHg.
- Hipertensión Grado 1: PAS 130-139 mmHg o PAD 80-89 mmHg.
- Hipertensión Grado 2: PAS ≥ 140 mmHg o PAD ≥ 90 mmHg.

- Crisis Hipertensiva: PAS > 180 mmHg y/o PAD > 120 mmHg (Unger et al., 2020; Whelton et al., 2022).

Un avance significativo en el periodo de revisión es el énfasis en el Monitoreo Ambulatorio de la Presión Arterial (MAPA) y el Monitoreo Domiciliario de la Presión Arterial (MDPA). Estas técnicas superan las limitaciones de la medición en consultorio y proporcionan una visión más representativa de la carga real de PA. Los umbrales diagnósticos para MAPA son más bajos: PA promedio de 24 horas ≥ 130/80 mmHg, PA diurna ≥ 135/85 mmHg y PA nocturna ≥ 120/70 mmHg (Stergiou et al., 2021).

La precisión en la medición es crucial. Las recomendaciones actuales incluyen:

- El paciente debe estar sentado, con la espalda apoyada, los pies en el suelo y el brazo a nivel del corazón, tras 5 minutos de reposo.
- Uso de esfigmomanómetros automáticos validados, con manguito de tamaño apropiado al perímetro braquial.
- Realizar al menos dos mediciones, separadas por 1-2 minutos, y promediarlas.
- Se debe descartar la HTA de bata blanca con MDPA o MAPA antes de iniciar tratamiento en pacientes de bajo riesgo con PA elevada en consultorio (Sharman et al., 2019).

Cada incremento de 20 mmHg en la PAS o 10 mmHg en la PAD se asocia con una duplicación del riesgo de muerte por ECV isquémica o

ACV (Lewington et al., 2016, reafirmado en revisiones recientes). La HTA acelera la aterosclerosis, promueve la hipertrofia ventricular izquierda y causa daño orgánico subclínico. El control estricto de la PA (objetivos < 130/80 mmHg para la mayoría de los pacientes) ha demostrado reducir de manera significativa los eventos cardiovasculares mayores y la progresión de la ERC (SPRINT Research Group, 2021).

2.5.2 Frecuencia cardíaca (FC)

La Frecuencia cardíaca (FC) o pulso, medida en latidos por minuto (lpm), es el número de contracciones ventriculares por minuto. En reposo, está modulada por el equilibrio entre el sistema nervioso simpático (aumenta la FC) y parasimpático (disminuye la FC). Una FC en reposo elevada es un marcador de desregulación autonómica y de un estado hiperdinámico.

Valores de referencia y clasificación:

- Bradicardia: FC en reposo < 60 lpm (puede ser normal en atletas).
- Normal: FC en reposo entre 60-100 lpm.
- Taquicardia en reposo: FC en reposo > 100 lpm

Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que incluso una FC dentro del rango "normal-alto" (80-100 lpm) conlleva un mayor riesgo cardiovascular en comparación con una FC más baja (60-80 lpm) (Zhang et al., 2023).

La FC se puede palpar en arterias radiales, carótidas o femorales durante al menos 30 segundos, o mediante dispositivos electrónicos como el oxímetro de pulso. Es fundamental evaluar también el ritmo (regular o irregular) para detectar arritmias como la fibrilación auricular.

La taquicardia en reposo es un predictor independiente de mortalidad por todas las causas y mortalidad cardiovascular (Khan et al., 2020). Mecanismos propuestos incluyen: mayor estrés de cizallamiento en la pared arterial que acelera la aterosclerosis, aumento del consumo de oxígeno miocárdico, y acortamiento de la diástole, comprometiendo el llenado coronario. Además, la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), un marcador de la función autonómica ha ganado relevancia. Una VFC reducida, que indica predominio simpático y menor tono vagal, se asocia con un mayor riesgo de arritmias y muerte súbita cardíaca (Sessa et al., 2021).

2.5.3 Índice de masa corporal (IMC)

El IMC es una medida que relaciona el peso y la talla para estimar la adiposidad corporal. Se calcula como el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2).

Clasificación de la OMS (Actualizada)

- Bajo peso: IMC < 18.5
- Peso normal: IMC 18.5 – 24.9
- Sobrepeso: IMC 25.0 – 29.9

- Obesidad Grado I: IMC 30.0 – 34.9
- Obesidad Grado II: IMC 35.0 – 39.9
- Obesidad Grado III (Obesidad Mórbida): IMC ≥ 40.0

Si bien el IMC es útil para estudios poblacionales, presenta limitaciones significativas a nivel individual. No distingue entre masa magra y masa grasa, por lo que individuos muy musculosos pueden ser clasificados erróneamente con sobrepeso u obesidad. Tampoco proporciona información sobre la distribución de la grasa, un determinante crítico del riesgo metabólico (Piché et al., 2020). Por ello, su valor clínico aumenta cuando se combina con otras medidas, como el perímetro abdominal.

La relación entre el IMC y la mortalidad sigue una curva en "J" o "U", donde tanto el bajo peso como la obesidad severa se asocian con un mayor riesgo de muerte. La obesidad (IMC ≥30) es un factor de riesgo clave para HTA, DM2, dislipidemia, enfermedad del hígado graso no alcohólico (EHGNA), síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) y ciertos tipos de cáncer (Lauby-Secretan et al., 2016; actualizado por Bray et al., 2024). La pérdida de peso intencionada, incluso modesta (5-10% del peso corporal), produce mejoras clínicamente significativas en todos los parámetros aquí revisados.

2.5.4 Perímetro abdominal (PA)

El Perímetro abdominal (o circunferencia de cintura) mide la grasa intra-abdominal (visceral). Esta grasa es metabólicamente activa,

liberando ácidos grasos libres, adipocinas proinflamatorias y citoquinas que contribuyen a la resistencia a la insulina, la dislipidemia y un estado pro-trombótico (Neeland et al., 2019).

Los puntos de corte varían según la etnia. Para poblaciones de origen europeo y latinoamericanas, se utilizan comúnmente:

- **Hombres:** riesgo aumentado > 94 cm; riesgo sustancialmente aumentado > 102 cm.
- **Mujeres:** riesgo aumentado > 80 cm; riesgo sustancialmente aumentado > 88 cm.

Para poblaciones asiáticas y sudasiáticas, los umbrales son más bajos (>90 cm en hombres y >80 cm en mujeres) debido a una mayor predisposición a la adiposidad visceral con un IMC más bajo (World Health Organization, 2022).
Se mide con una cinta métrica flexible, en posición de pie, al final de una espiración normal, en el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y la cresta ilíaca.

2.5.5 Colesterol

El perfil lipídico es una evaluación de las partículas que transportan lípidos en sangre. Los componentes clave son:

- **Colesterol LDL (LDL-C):** Conocido como "colesterol malo", es la principal partícula aterogénica. Se deposita en la pared arterial iniciando la formación de la placa de ateroma.
- **Colesterol HDL (HDL-C):** Conocido como "colesterol bueno", participa en el transporte reverso del colesterol desde los tejidos periféricos al hígado.
- **Triglicéridos (TG):** Son la principal forma de almacenamiento de grasa. La elevación de TG se asocia con un mayor riesgo de pancreatitis y ECV, especialmente cuando forma parte de la dislipidemia aterogénica (LDL-C pequeño y denso, HDL-C bajo).
- **Colesterol No-HDL:** Incluye todo el colesterol contenido en partículas aterogénicas (LDL, lipoproteína(a), IDL, VLDL). Se considera un marcador de riesgo superior al LDL-C, especialmente en pacientes con diabetes, obesidad o síndrome metabólico (Mach et al., 2020).

Las guías actuales (ESC/EAS) han abandonado los objetivos fijos de LDL-C en favor de un enfoque basado en el riesgo cardiovascular global. Los objetivos de LDL-C son más estrictos para pacientes de muy alto riesgo.

- **Riesgo Bajo:** LDL-C < 116 mg/dL
- **Riesgo Moderado:** LDL-C < 100 mg/dL
- **Riesgo Alto:** LDL-C < 70 mg/dL

Riesgo Muy Alto: LDL-C < 55 mg/dL (e incluso <40 mg/dL en pacientes con eventos recurrentes) (Mach et al., 2020; Visseren et al., 2021).

Para los triglicéridos, un nivel en ayunas <150 mg/dL se considera normal, y niveles >500 mg/dL requieren tratamiento para prevenir pancreatitis.

La relación causal entre el LDL-C elevado y la ECV aterosclerótica es indiscutible. Estudios genéticos y de intervención con estatinas y nuevos fármacos confirman que la reducción del LDL-C se traduce en una disminución proporcional del riesgo de eventos cardiovasculares, sin un umbral inferior aparente de beneficio (Ference et al., 2022). Un bajo nivel de HDL-C y un alto nivel de TG son marcadores del síndrome metabólico y contribuyen al riesgo residual incluso con un LDL-C controlado.

2.5.6 Glucemia

La glucemia se refiere a la concentración de glucosa en plasma. Su regulación es un proceso complejo que involucra a la insulina (hipoglucemiante), el glucagóny otras hormonas. La alteración de este equilibrio conduce a la hiperglucemia, sello distintivo de la diabetes.

Criterios Diagnósticos para Diabetes y Prediabetes (ADA)

La American Diabetes Association (ADA) actualiza anualmente sus estándares de cuidado.

- **Normal:** Glucemia en ayunas < 100 mg/dL y HbA1c < 5.7%.
- **Prediabetes:** Glucemia en ayunas 100-125 mg/dL (alteración de la glucemia en ayunas) o HbA1c 5.7%-6.4% o Glucemia a las 2h en Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa (PTOG) 140-199 mg/dL.
- **Diabetes:** Glucemia en ayunas ≥ 126 mg/dL o HbA1c ≥ 6.5% o Glucemia al azar ≥ 200 mg/dL en un paciente con síntomas clásicos o Glucemia a las 2h en PTOG ≥ 200 mg/dL (ElSayed et al., 2023).

Además de la glucemia en ayunas, la Hemoglobina Glicada (HbA1c) es fundamental, ya que refleja el control glucémico promedio de los últimos 2-3 meses. Para el automonitoreo en pacientes diabéticos, se utilizan glucómetros capilares. Los Monitoreos Continuos de Glucosa (MCG) están revolucionando el manejo de la diabetes, proporcionando datos en tiempo real sobre la tendencia glucémica y permitiendo calcular métricas como el Tiempo en Rango (TIR), que se correlaciona mejor con las complicaciones microvasculares que la HbA1c aislada (Battelino et al., 2023).

La hiperglucemia crónica causa daño microvascular (retinopatía, nefropatía, neuropatía) y macrovascular (ECV, ACV, enfermedad arterial periférica) a través de múltiples mecanismos, como la glicación no enzimática de proteínas, la activación de la vía de los polioles y el estrés oxidativo. El diagnóstico temprano en la fase de prediabetes y la intervención agresiva con metformina y/o modificaciones intensivas del estilo de vida pueden prevenir o retrasar significativamente la

progresión a DM2 (Diabetes Prevention Program Outcomes Study, 2022).

2.6 Evaluación de la fragilidad: escalas Fried, Edmonton y FRAIL

2.6.1 La Escala de Fenotipo de Fragilidad de Fried

El Fenotipo de Fried evalúa cinco criterios, requiriendo la medición objetiva de algunos de ellos:

- **Pérdida de peso no intencional:** Pérdida de ≥4.5 kg o ≥5% del peso corporal en el último año.
- **Agotamiento auto-reportado:** Evaluado mediante dos preguntas del cuestionario de depresión CES-D sobre la frecuencia con la que el individuo se sintió "que todo era un esfuerzo" o "no podía seguir" durante la semana anterior.
- **Baja actividad física:** Medido a través del gasto energético semanal (kcal), utilizando cuestionarios validados como el Minnesota Leisure Time Activity. Se considera positivo si el individuo se encuentra en el quintil inferior, ajustado por sexo.
- **Lentitud de la marcha:** Tiempo en recorrer una distancia fija (usualmente 4-6 metros). Se considera positivo si el individuo se encuentra en el quintil más lento, ajustado por sexo y estatura.
- **Baja fuerza de prensión manual:** Medida con un dinamómetro. Se considera positivo si el individuo se encuentra

en el quintil inferior, ajustado por el Índice de Masa Corporal (IMC) y sexo.

2.6.2 Puntuación e interpretación:

- **Robusto (0 criterios):** Sin fragilidad.
- **Pre-frágil (1-2 criterios):** Estado de riesgo intermedio, con alta probabilidad de progresar a fragilidad.
- **Frágil (≥3 criterios):** Síndrome de fragilidad establecido.

El Fenotipo de Fried sigue siendo el "gold estándar" en la investigación de la fragilidad física. La evidencia reciente continúa respaldando su solidez predictiva. Un metaanálisis de 2021 que incluyó 48 estudios de cohorte confirmó que los individuos frágiles (según Fried) tenían un riesgo significativamente mayor de mortalidad, caídas, hospitalización y discapacidad en comparación con los robustos (Vázquez-Valdez et al., 2021).

Estudios longitudinales recientes han reforzado su valor. Una investigación de 2023 en una cohorte comunitaria de adultos mayores en Japón demostró que el fenotipo de fragilidad predijo de manera independiente el deterioro en las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD) a los 3 años de seguimiento, incluso después de ajustar por comorbilidades (Tanaka et al., 2023). Asimismo, un estudio europeo de 2024 lo vinculó con un mayor riesgo de transición a la institucionalización en residencias geriátricas (Garcia-Gollarte et al., 2024).

Sin embargo, la literatura reciente también ha destacado limitaciones prácticas. Su aplicación en entornos de atención primaria o hospitalaria de agudos es compleja debido a la necesidad de equipamiento y tiempo (≥15-20 minutos). Un estudio de implementación de 2022 encontró que solo el 35% de los médicos de familia en un sistema de salud integrado reportaron utilizar el Fenotipo completo, citando barreras de tiempo como el principal obstáculo (Lee et al., 2022). Esto ha impulsado la búsqueda de herramientas más ágiles o la adaptación del fenotipo utilizando datos de la historia clínica electrónica.

2.6.3 La escala de fragilidad de edmonton (EFS)

La EFS, desarrollada por Rolfson et al. (2006), es una herramienta de evaluación geriátrica multidimensional que se alinea con el modelo de déficit acumulado. Evalúa nueve dominios, combinando evaluación clínica y auto-reporte:

- **Cognición:** Evaluada con el Clock Drawing Test o el Modified Mini-Mental State Examination (3MS).
- **Estado de salud general:** Número de visitas al médico, hospitalizaciones y percepción de la salud.
- **Funcionalidad (AIVD/ABVD):** Dependencia en actividades como usar el teléfono, las finanzas, la medicación, etc.
- **Apoyo social:** Disponibilidad de ayuda cuando se necesita.
- **Uso de medicamentos:** Polifarmacia (≥5 medicamentos) o uso inadecuado.
- **Nutrición:** Pérdida de peso no intencional o bajo IMC.

- **Estado de ánimo:** Depresión, evaluada con preguntas de cribado como "¿Se siente triste o deprimido?".
- **Continencia:** Frecuencia de incontinencia urinaria o fecal.
- **Desempeño funcional:** Equilibrio y movilidad, evaluados con pruebas como "Timed Up and Go" (TUG).

Cada dominio se puntúa de 0 (sin déficit) a 2 (déficit severo), con una puntuación total máxima de 17.

- **No frágil (0-5):** Baja vulnerabilidad.
- **Vulnerable a la fragilidad (6-7):** Riesgo intermedio.
- **Fragilidad leve (8-9):** Fragilidad establecida.
- **Fragilidad moderada (10-11):** Mayor vulnerabilidad.
- **Fragilidad severa (≥12):** Máxima vulnerabilidad.

La EFS ha demostrado una validez excelente en una amplia gama de entornos, desde la comunidad hasta los hospitales y los cuidados paliativos. Un estudio de validación de 2020 en un servicio de urgencias español confirmó su alta sensibilidad (89%) para predecir ingresos hospitalarios no planificados a los 30 días, superando a otras escalas más simples (Alonso et al., 2020).

2.6.4 Escala FRAIL

La escala FRAIL, propuesta por el International Academy of Nutrition and Aging (IANA), es una herramienta de cribado ultrarrápida, basada en un acrónimo de 5 preguntas de sí/no que pueden ser auto-

administradas o realizadas por cualquier profesional sanitario en menos de 1 minuto (Morley et al., 2012):

- **F (Fatigue):** ¿Se ha sentido fatigado la mayor parte del tiempo durante las últimas 4 semanas?
- **(Resistance):** ¿Tiene dificultad para subir un piso de escaleras sin ayuda?
- **A (Aerobic):** ¿Tiene dificultad para caminar 300-400 metros sin ayuda?
- **I (Illnesses):** ¿Padece más de 5 enfermedades? (Se proporciona una lista de ejemplos).
- **L (Loss of weight):** ¿Ha perdido más del 5% de su peso en los últimos 6 meses?

Cada "sí" suma 1 punto.

- **Robusto (0):**
- **Pre-frágil (1-2):**
- **Frágil (≥3):**

La escala FRAIL ha ganado una enorme popularidad en la última década, y la evidencia reciente continúa respaldando su utilidad como herramienta de cribado de primer nivel. Su simplicidad la hace ideal para la atención primaria y para el triaje en grandes poblaciones. Un estudio de validación de 2024 en una cohorte latinoamericana de más de 5,000 adultos mayores encontró una alta correlación con el Fenotipo de Fried (kappa=0.78) y una capacidad predictiva robusta para mortalidad y discapacidad a 5 años (Pérez-Zepeda et al., 2024).

Su implementación en la historia clínica electrónica ha sido un área de crecimiento. Un estudio de 2023 integró las preguntas FRAIL en el sistema de registro de enfermería de un hospital de agudos, permitiendo identificar a pacientes frágiles al ingreso. Los pacientes identificados como frágiles por FRAIL tuvieron un riesgo 3.5 veces mayor de presentar delirium durante la hospitalización (Kaeppeli et al., 2023).

La principal limitación de FRAIL, ampliamente reconocida en la literatura, es su baja sensibilidad para detectar la pre-fragilidad. Un metaanálisis de 2022 señaló que, mientras que su especificidad para detectar fragilidad es alta (>90%), su sensibilidad para la pre-fragilidad puede ser tan baja como el 50%, lo que significa que puede pasar por alto a un número significativo de individuos en riesgo que se beneficiarían de intervenciones preventivas (Thompson et al., 2022).

Por lo tanto, su papel óptimo es como un filtro inicial, cuyo resultado positivo (pre-fragilidad o fragilidad) debe impulsar una evaluación más comprehensiva con herramientas como Fried o Edmonton.

Las escalas de Fried, Edmonton y FRAIL representan herramientas complementarias y no mutuamente excluyentes para la evaluación de la fragilidad. La elección entre ellas debe ser estratégica, basada en el contexto y el objetivo clínico. Mientras que FRAIL es la reina del cribado por su eficiencia, Fried sigue siendo el pilar de la investigación y la evaluación física especializada, y Edmonton se erige como la herramienta más robusta para la evaluación clínica integral y la planificación de cuidados personalizados. La implementación

generalizada de estas herramientas es un paso indispensable hacia un envejecimiento más saludable, previniendo la discapacidad y mejorando la calidad de vida de la población mayor.

CAPÍTULO III.

PREVENCIÓN, ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN DE LA FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR

3.1 Introducción

La incidencia de fragilidad y enfermedad cardiovascular (ECV) aumenta con el envejecimiento de la población. Existe una relación bidireccional entre la fragilidad y la ECV, y ambas afecciones comparten varios factores de riesgo y mecanismos biológicos subyacentes. La fragilidad se ha establecido como un marcador pronóstico independiente en pacientes con ECV. Además, su presencia influye significativamente en las estrategias de prevención primaria y secundaria para adultos con ECV, a la vez que representa una barrera para la inclusión de estos pacientes en ensayos clínicos fundamentales e intervenciones cardíacas avanzadas (James et al., 2024).

El envejecimiento de la población española ha experimentado un notorio incremento en los últimos años. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), en el año 2020 la población superior a 65 años era de 9.057.193 personas, lo que supone un 20% de la población total. Para el año 2029 el INE calcula que la población mayor de 65 años ascenderá al 24,9% total de la población y que, para el año 2064 se situará en torno a un 38,7%, lo cual supone un total de 18 millones de personas (En et al., s. f.)

Con el envejecimiento de la población mundial, una gran proporción de los pacientes que se atienden en la práctica cardiovascular son adultos mayores, pero muchos pacientes también presentan signos de fragilidad física. Las enfermedades cardiovasculares y la fragilidad son interdependientes y comparten la misma base fisiológica que predispone a la progresión de ambos procesos patológicos. La fragilidad puede definirse como un fenómeno de mayor vulnerabilidad a los factores de estrés debido a la disminución de las reservas fisiológicas en pacientes mayores, lo que conduce a malos resultados clínicos tras lesiones cardiovasculares.

Existen diversos mecanismos fisiopatológicos para el desarrollo de la fragilidad: deterioro cognitivo, inactividad física, mala nutrición y falta de apoyo social; estos factores de riesgo brindan la oportunidad de implementar diversos tipos de intervenciones que buscan prevenir, mejorar o revertir el desarrollo del síndrome de fragilidad en el contexto de las enfermedades cardiovasculares. No existe ningún estudio convincente que demuestre una intervención eficaz para mejorar una medida global de la fragilidad. Datos recientes de pacientes ingresados con insuficiencia cardíaca indican que las intervenciones asociadas con resultados positivos en la fragilidad y la función física son multidimensionales e incluyen la rehabilitación cardíaca personalizada. La práctica cardiovascular contemporánea debería identificar activamente a los pacientes con fragilidad física que podrían beneficiarse de intervenciones para la fragilidad y apuntar a brindar estas terapias en un modelo centrado en el paciente para

optimizar la calidad de vida, particularmente después de las intervenciones cardiovasculares (Ijaz et al., 2022)

El envejecimiento poblacional se asocia a un mayor uso de recursos sociales sanitarios, asociados a la mayor morbimortalidad y discapacidad de este grupo etario. La fragilidad es un síndrome geriátrico previo a la aparición de la dependencia funcional, que permite la identificación de individuos de mayor riesgo de dependencia, institucionalización, efectos adversos de fármacos, mortalidad y otros eventos negativos de salud. Este síndrome es potencialmente reversible con una intervención multicomponente (Vásquez-Guajardo et al., 2024).

La atención primaria de salud es el lugar preferente para el diagnóstico y seguimiento de la fragilidad, a través de escalas como la FRAIL scale, el fenotipo de Fried o modelos de acumulación de déficits. Para el seguimiento se precisa la intervención multidimensional y coordinada de diferentes profesionales sanitarios y sociales, con la implicación del paciente y su familia. Se debe fomentar la investigación para determinar las intervenciones más eficaces y los cursos clínicos más frecuentes (Acosta-Benito & Martín-Lesende, 2022).

3.2 Conceptualización y etapas de la fragilidad

La fragilidad es un síndrome geriátrico caracterizado por una disminución de las reservas fisiológicas y una mayor vulnerabilidad a factores de estrés, que aumenta el riesgo de resultados adversos para la

salud como discapacidad, dependencia y mortalidad. Se conceptualiza como una condición progresiva que puede ser definida por el fenotipo de fragilidad, que incluye cinco criterios principales: pérdida de peso, debilidad muscular (baja fuerza de prensión), agotamiento, lentitud en la marcha y baja actividad física (Kupisz-Urbańska et al., 2025).

La fragilidad implica una inclinación hacia la dependencia y corresponde a un estado de vulnerabilidad asociado con la edad en donde existe una disminución de las reservas funcionales en múltiples sistemas corporales aumentando la probabilidad de caídas, perdida de funcionalidad, dependencia y muerte (Hernández, 2020)

Vivimos en una sociedad envejecida. Los datos indican que en torno al 20% de la población española actual tiene 65 años o más, y los que superan los ochenta años suponen un 6% del total poblacional. La esperanza de vida al nacer se sitúa en 86 años para mujeres y en 81 para hombres, siendo la calidad de vida algo superior en los hombres. Esta tendencia al envejecimiento se acentuará en las próximas décadas. Es por ello que la atención al paciente mayor cobra y cobrará una relevancia cada vez mayor, siendo necesario elaborar estrategias y definir procesos que mejoren la calidad y la eficacia de la atención a los mismos (Banco Mundial, 2021).

Desde finales del siglo XX, han sido numerosas las definiciones de fragilidad. La más reciente es del grupo de acción conjunta de la Unión Europea y de la Sociedad Europea de Medicina Geriátrica de Prevención de la Fragilidad ADVANTAGE, que la define como ‘un

estado caracterizado por un declinar progresivo de los sistemas fisiológicos relacionados con el envejecimiento, que provoca una disminución de la reserva biológica y, por tanto, de la capacidad intrínseca, que confiere una mayor vulnerabilidad a estresores, aumentando el riesgo de presentar diversos eventos adversos de salud (Garrard et al., 2020).

3.2.1 Definición según diferentes enfoques

- **Biomédico:** estado de vulnerabilidad resultante de la disminución de múltiples sistemas fisiológicos.
- **Funcional:** pérdida de la autonomía para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.
- **Integral (OMS):** condición multidimensional que involucra aspectos físicos, cognitivos, emocionales y sociales.

Factores asociados

- **Fisiológicos:** sarcopenia (pérdida de masa y fuerza muscular), alteraciones del metabolismo, desnutrición.
- **Psicológicos:** depresión, deterioro cognitivo, aislamiento social.
- **Sociales:** pobreza, soledad, falta de apoyo familiar o institucional.
- **Médicos:** polifarmacia, enfermedades crónicas, hospitalizaciones frecuentes.

Modelos de valoración de la fragilidad

- **Fenotipo de Fried (2001):**

Se diagnostica fragilidad cuando se cumplen 3 o más de los siguientes criterios:

- Pérdida de peso involuntaria (>5 kg/año)
- Debilidad muscular (fuerza de prensión)
- Lentitud al caminar
- Fatiga o agotamiento
- Baja actividad física

1. **Índice de fragilidad de Rockwood:**

Evalúa el número de déficits acumulados (síntomas, enfermedades, limitaciones funcionales) para obtener un puntaje que clasifica al adulto mayor en robusto, pre-frágil o frágil.

2. **Etapas o grados de la fragilidad**

La fragilidad no aparece de manera súbita; se desarrolla progresivamente. Se reconocen tres etapas principales:

Etapa	Características clínicas	Objetivo del cuidado de enfermería
1. Adulto robusto (no frágil)	Mantiene independencia funcional y capacidad de adaptación. No presenta pérdida de fuerza ni peso significativa.	Promover estilos de vida saludables: ejercicio, nutrición, control médico y socialización.
2. Pre-frágil	Presenta uno o dos criterios del fenotipo de fragilidad (por ejemplo, pérdida de peso no intencionada, debilidad, lentitud al caminar, fatiga).	Detección temprana, prevención de caídas y fomento de la actividad física y nutricional.
3. Frágil	Cumple tres o más criterios de	Plan de cuidados

	fragilidad. Hay disminución evidente de la fuerza, lentitud, pérdida de peso, agotamiento y menor actividad. Riesgo alto de discapacidad y hospitalización.	integrales, rehabilitación, control de enfermedades crónicas, apoyo familiar y comunitario.

El rol de enfermería es fundamental en:

- Detección precoz de la fragilidad en consultas o visitas domiciliarias.
- Planificación del cuidado según el grado de fragilidad.
- Educación familiar y coordinación con equipos interdisciplinarios.
- Prevención secundaria y terciaria, enfocada en evitar caídas, desnutrición, aislamiento y hospitalizaciones repetidas.

3.3 Factores protectores y modificables

Los factores protectores y modificables para la fragilidad y salud cardiovascular en adultos mayores incluyen el ejercicio físico (aeróbico y de resistencia), una dieta saludable (rica en frutas, verduras y baja en grasas saturadas y azúcares), el control del peso, no fumar y limitar el consumo de alcohol. La intervención debe ser individualizada y enfocada en la actividad física grupal para añadir beneficios sociales (Pedretti et al., 2025).

A pesar del creciente número de adultos mayores a medida que la población envejece, existe una falta de directrices para la prevención de la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad. El Estudio de Cohorte Coreano sobre Fragilidad y Envejecimiento realizó

una revisión sistemática de los factores que contribuyen a la fragilidad y desarrolló directrices para la prevención primaria de la fragilidad en adultos mayores que viven en la comunidad (Ki et al., 2021).

El envejecimiento de la población es una tendencia mundial. Se proyecta que la proporción de la población mundial de 65 años o más alcance el 15,9 % de la población total para 2050. Los resultados de varios estudios han cambiado la perspectiva del envejecimiento, de la edad cronológica a la biológica, lo que ha dado lugar al concepto de fragilidad (Ki et al., 2021).

Se presentan las recomendaciones del Programa de Actividades Preventivas y Promoción de la Salud (PAPPS) de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC), para la prevención de las enfermedades cardiovasculares (CV). Se incluyen los siguientes apartados: revisión epidemiológica, donde se describe la morbimortalidad CV actual en España y su evolución y los principales factores de riesgo; riesgo CV y recomendaciones para el cálculo del riesgo CV; factores de riesgo mayores como hipertensión arterial, dislipidemia y diabetes mellitus, describiendo el método para su diagnóstico, los objetivos terapéuticos y las recomendaciones de medidas de estilo de vida y de tratamiento farmacológico; indicaciones de antiagregación y recomendaciones para el cribado de la fibrilación auricular y recomendaciones para el manejo del paciente crónico. Para las principales recomendaciones se incluyen tablas específicas que recogen la calidad de la evidencia y la fuerza de la recomendación (Orozco-Beltrán et al., 2022).

Si consideramos un rango de edad de 60 años o mayor, la prevalencia de la fragilidad se encuentra en torno a un 10%; sin embargo, en pacientes dentro de este rango de edad que sufren una enfermedad cardiovascular, esta prevalencia puede llegar a ser de un 60%.

El ejercicio físico es una medida preventiva, sobre todo asociada a otros factores de vida como la alimentación. En el mayor, previene la aparición de diversas enfermedades como la afección cardiovascular, diabetes u obesidad, reduciendo todas las causas de mortalidad y retrasando la aparición de fragilidad y dependencia funcional. Se asocia a un incremento en la calidad de vida. Todos estos beneficios se producen independientemente del estado funcional y del nivel de fragilidad del paciente. La OMS recomienda en los mayores de 65 años realizar al menos 150 min semanales de actividad aeróbica moderada o 75 min si es vigorosa, acompañado de al menos 2 días de actividad de fortalecimiento muscular (en movimientos explosivos/potencia o contra resistencia/fuerza) y de equilibrio. Todos estos ejercicios se pueden compaginar en la realización de ejercicio multicomponente (combina ejercicio aeróbico, anaeróbico, flexibilidad y equilibrio de forma estructurada) (Ángel et al., 2022).

3.3.1 Factores modificables (riesgo cardiovascular y fragilidad)

Estos son elementos que pueden cambiarse mediante hábitos saludables o intervenciones médicas:

- **Hipertensión arterial:** Controlarla reduce el riesgo de infarto y accidente cerebrovascular.
- **Colesterol elevado:** Disminuir el LDL ayuda a prevenir aterosclerosis.
- **Tabaquismo:** Abandonar el hábito mejora la salud vascular y pulmonar.
- **Inactividad física:** El ejercicio regular mejora la función cardiovascular y muscular.
- **Obesidad y sobrepeso:** Controlar el peso reduce múltiples riesgos.
- **Diabetes mellitus:** Su manejo adecuado previene complicaciones cardiovasculares.
- Alimentación no saludable: Una dieta equilibrada protege el corazón y previene la fragilidad.

3.3.2 Factores protectores

- **Actividad física regular:** Mejora la fuerza muscular, el equilibrio y la salud del corazón.
- **Nutrición adecuada**: Suplementos y dieta rica en proteínas y micronutrientes ayudan a prevenir la fragilidad.
- **Apoyo social y emocional:** Reduce el estrés y mejora la adherencia a tratamientos.
- **No fumar y evitar el alcohol:** Disminuye el riesgo de múltiples enfermedades crónicas (Rodríguez-eguizabal, 2025).

3.4 Programas comunitarios de envejecimiento activo

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el envejecimiento activo como: “el proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad con el objetivo de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen, El marco político del envejecimiento activo descansa sobre tres pilares básicos: la salud, la participación y la seguridad. En relación con la salud se requiere prevenir y reducir la carga del exceso de discapacidades, enfermedades crónicas y mortalidad prematura; además, desarrollar una continuidad en los servicios sociales y de salud que sea accesible, de calidad y respetuoso con la edad y los derechos de los adultos mayores (Pérez, 2021)

Es un programa comunitario de envejecimiento activo es un conjunto de actividades, servicios y estrategias organizadas en una comunidad para promover el bienestar físico, mental y social de las personas mayores. Estos programas buscan que los adultos mayores mantengan su autonomía, participación en la sociedad y calidad de vida a medida que envejecen, se enfocan en fomentar un estilo de vida saludable y participativo para las personas mayores, promoviendo su bienestar físico, mental y social a través de actividades como talleres, ejercicio, y voluntariado. Ejemplos incluyen talleres de manualidades y computación, clases de baile y memoria, caminatas y actividades al aire libre, y proyectos de voluntariado, que se realizan en centros comunitarios, municipales o de atención al adulto mayor.

Envejecer es un proceso irreversible y requiere de paciencia y comprensión absoluta de sus implicaciones; ningún proceso de envejecimiento es igual al de otro individuo, ya que depende de factores internos, personales, del entorno y de las condiciones sociales y económicas de la persona que envejece. Además, cada cuerpo reacciona de manera diferente al envejecimiento, que, como su nombre lo indica, está relacionado con el desgaste físico y emocional que el propio proceso conlleva (Víctor & Paredes, 2025).

La Década del Envejecimiento Saludable 2021-2030, declarada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en diciembre del 2020, es la principal estrategia para construir una sociedad para todas las edades. Esta iniciativa mundial aúna los esfuerzos de los gobiernos, la sociedad civil, los organismos internacionales, los equipos de profesionales, el mundo académico, los medios de comunicación y el sector privado encaminados a mejorar la vida de las personas mayores, sus familias y sus comunidades.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) lidera la agenda concertada de la Década del Envejecimiento Saludable en las Américas 2021-2030, a través del trabajo Inter programático, Inter agencial e intersectorial en sus cuatro áreas de acción:

- Cambiar la forma en que las personas piensan, sienten y actúan hacia la edad y el envejecimiento;
- Asegurar que las comunidades fomenten las capacidades de las personas mayores;

- Ofrecer atención integrada centrada en la persona y servicios de salud primaria que respondan a las personas mayores;
- Brindar acceso a la atención a largo plazo para las personas mayores que la necesitan (Envejecimiento saludable - OPS_OMS _ Organización Panamericana de la Salud, s. f.)

3.4.1 Características principales

1. Prevención de la fragilidad:

- Ejercicios físicos adaptados.
- Nutrición adecuada.
- Evaluaciones médicas periódicas.
- Talleres de estimulación cognitiva.

2. Promoción de la salud cardiovascular:

- Actividades físicas como caminatas, yoga o baile.
- Charlas sobre alimentación saludable y control de factores de riesgo (presión arterial, colesterol, diabetes).
- Apoyo para dejar de fumar y reducir el estrés.

3. Participación social:

- Espacios de encuentro intergeneracional.
- Voluntariado y actividades culturales.
- Formación en nuevas tecnologías para reducir el aislamiento.

4. Educación y empoderamiento:

- Talleres sobre derechos, autocuidado, y envejecimiento saludable.

- Capacitación para cuidadores y familiares.

3.5 Nutrición saludable para la salud cardiovascular

Una dieta saludable para el corazón en adultos debe incluir muchas frutas, verduras, granos integrales y proteínas magras (pescado, pollo sin piel, legumbres, tofu). Es importante limitar las grasas saturadas y trans (carne roja, lácteos enteros, productos de panadería, aceite de coco) y el sodio (alimentos procesados, sopas, salsas saladas). También se recomienda incluir grasas saludables como las del aguacate, frutos secos, semillas y aceites de oliva

Una dieta y un estilo de vida saludables son las mejores armas para luchar contra la enfermedad cardiovascular» (ECV). Sin embargo, hay discrepancias respecto a cuáles son los componentes de una dieta saludable. Ciertos alimentos han superado la prueba del tiempo y se ha considerado que son saludables para el corazón en todas las ediciones de guías y recomendaciones alimentarias. Esta breve relación incluye las frutas, las verduras y los cereales integrales. Otros alimentos que actualmente se puede considerar saludables, como el aceite de oliva, el pescado y los frutos secos, han estado incluidos en la lista de productos no saludables en un momento u otro de la historia reciente (Purchase Nutrition and Cardiovascular Health _ ScienceDirect, s. f.).

Una dieta saludable es uno de los factores más importantes para la prevención de las enfermedades cardiovasculares (ECV) y la promoción de la salud. Dado que las ECV son el resultado de un proceso que dura toda la vida, la prevención debe comenzar a una edad

temprana y se debe aconsejar a las personas sobre conductas que fomenten la salud, como seguir una dieta y un estilo de vida saludables. Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte a nivel mundial. Se estima que 17,9 millones de personas murieron por ECV en 2019, lo que representa aproximadamente un tercio de todas las muertes mundiales. De estas muertes, el 85% se debieron a ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares. En Europa, las ECV causan 3,9 millones de muertes, lo que representa el 45% de todas las muertes.

Para mejorar y cuidar la salud cardiovascular, además de la actividad física regular, no fumar y limitar el consumo de alcohol, es importante reducir la ingesta de alimentos de origen animal, así como de alimentos con alto contenido en sal, azúcar y grasas, y aumentar el consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales como parte de un patrón de dieta basado en plantas. Este patrón en nuestro medio es la dieta mediterránea, que se caracteriza por la abundancia de alimentos vegetales (fuente de antioxidantes) como verduras, frutas, cereales, legumbres y frutos secos; aceite de oliva virgen como principal fuente de grasa; moderado consumo de pescado (ricos en ácidos grasos omega-3), aves de corral y conejo, productos lácteos y huevos.

3.6 Suplementación y control del peso corporal

La fragilidad se caracteriza por un conjunto de deterioros físicos y cognitivos que se relacionan con los adultos mayores que viven en hogares de ancianos y que tienden a tener más dificultades para realizar

las tareas diarias esenciales (Caldo-Silva et al., 2023), aunque el envejecimiento se reconoce como un proceso degenerativo natural e irreversible, los datos actuales han demostrado que el ejercicio regular, especialmente cuando se acompaña de programas de nutrición adecuados, es una intervención no farmacológica eficiente capaz de retardar y, hasta cierto punto, prevenir la rápida progresión de los deterioros físicos y cognitivos relacionados con la edad. El ejercicio y los suplementos nutricionales son tratamientos ampliamente establecidos y medidas preventivas para adultos mayores frágiles (Moirano et al., 2023)

La suplementación y el control del peso corporal en el adulto mayor son componentes clave dentro de las estrategias de prevención e intervención de la fragilidad y la salud cardiovascular. Aquí te presento un resumen estructurado según estos enfoques:

3.6.1 Prevención de la fragilidad

La fragilidad se caracteriza por una disminución de la reserva fisiológica y resistencia ante el estrés. Para prevenirla:

1. Suplementación nutricional

- **Proteínas:** Ayudan a mantener la masa muscular. Se recomienda ≥1.0–1.2 g/kg/día.
- **Vitamina D:** Mejora la fuerza muscular y la salud ósea. Suplementación si hay deficiencia.
- **Calcio:** Fundamental para la salud ósea.

- **Omega-3:** Puede reducir inflamación y mejorar la función muscular.

2. Control del peso corporal

- Evitar la sarcopenia (pérdida de masa muscular): No solo evitar el bajo peso, sino también mantener masa muscular.
- Evitar el sobrepeso/obesidad: Asociado con inflamación crónica y mayor riesgo cardiovascular.

3.6.2 Salud cardiovascular

El control del peso y la nutrición impactan directamente en la salud del corazón.

1. Suplementación específica

- Ácidos grasos omega-3: Beneficios en triglicéridos y presión arterial.
- Coenzima Q10: Puede ayudar en pacientes con insuficiencia cardíaca.
- Fibra: Mejora el perfil lipídico y controla la glucosa.

2. Control del peso corporal

- IMC ideal en adultos mayores: Entre 23–27 puede ser protector, evitando tanto el bajo peso como la obesidad.
- Actividad física regular: Ejercicio aeróbico y de resistencia para mantener peso saludable y función cardiovascular.

3.6.3 Estrategias de intervención

- Evaluación geriátrica integral: Incluye estado nutricional, fuerza muscular, movilidad y salud cardiovascular.
- Planes personalizados: Adaptados a comorbilidades, nivel funcional y preferencias del adulto mayor.
- Educación nutricional: Promover alimentación equilibrada y adecuada en micronutrientes (Won, 2023).

3.7 Programa Otago y ejercicios de equilibrio, fuerza y flexibilidad aplicación comunitaria

El Programa Otago es un programa de ejercicios desarrollado en Nueva Zelanda por la Universidad de Otago, diseñado específicamente para adultos mayores frágiles o con riesgo de caídas. Su objetivo principal es mejorar la fuerza muscular, el equilibrio y la movilidad, reduciendo hasta en un 35–40% la incidencia de caídas en la comunidad.

Las caídas son problemas graves en las personas mayores. Los problemas de equilibrio son una causa importante de caídas y pueden provocar miedo a caerse y pérdida de confianza en el equilibrio. El Programa de Ejercicios de Otago (PEO) es un programa eficaz de prevención de caídas que mejora la función del equilibrio y el miedo a caer (Chiu et al., 2021), el programa de ejercicios “Otago”, desarrollados inicialmente en la Universidad Otago en Nueva Zelanda, fue creado como la aplicación de una intervención domiciliaria para prevenir caídas en las personas adultas mayores, dicho programa se orientó principalmente a la práctica de ejercicios progresivos de

fortalecimiento muscular, equilibrio y caminatas controladas, todas estas actividades adaptadas a las capacidades individuales de las personas de la tercera edad, su eficacia para mejorar la movilidad, reducir la incidencia de caídas y fomentar la autonomía funcional ha sido ampliamente documentada en diversas poblaciones geriátricas. No obstante, en años recientes, investigaciones emergentes han comenzado a explorar sus posibles repercusiones sobre parámetros fisiológicos relacionados con la salud cardiovascular, tales como la presión arterial, la frecuencia cardíaca en reposo, el índice de masa corporal, la tolerancia al ejercicio y los perfiles lipídicos (Cruz Montero, 2024)

La actividad física en los adultos mayores ayuda a mejorar la calidad de vida y pretende mantener un estilo de vida saludable en quienes la realizan, los ejercicios ofrecen beneficios eficaces en diferentes ámbitos de intervención ya sea como: tratamiento, prevención y 14 recuperación. Los adultos mayores inactivos físicamente suelen perder capacidades físicas que son fundamentales para mantener la independencia como: es la fuerza, la resistencia, el equilibrio, la coordinación y la flexibilidad. En algunos casos se podría evitar la disminución de estas capacidades físicas con la intervención de la actividad física y ejercicios que ayuden a mantener, mejorar su condición y capacidad, además se podría revertir las afecciones con los ejercicios adecuados que proporcionen el mejoramiento de la capacidad física como es el caso de los ejercicios de Otago, Los ejercicios de Otago pretenden específicamente tonificar, fortalecer la musculatura, optimizar el equilibrio, la flexibilidad y mejorar la

marcha con un plan de programa de ejercicios que son progresivos en intensidad y tiempo (Mejiome, 2023).

El programa de apoyo para adultos mayores (OEP) consta de 17 ejercicios de fuerza y equilibrio, además de un programa de caminata, que la persona mayor realiza tres veces por semana en su domicilio, en un entorno ambulatorio o en la comunidad. Los ejercicios pueden realizarse individualmente o en grupo. Estudios demuestran que los participantes del OEP experimentan una reducción de caídas del 35 % al 40 %.

El programa es más eficaz para adultos mayores frágiles. Se recomienda que un fisioterapeuta (FT) evalúe y prescriba los ejercicios iniciales. El adulto mayor realiza los ejercicios de forma independiente tres veces por semana y completa una serie de cuatro visitas con el FT, su asistente o el profesional correspondiente durante un período de ocho semanas (Enríquez Canto et al., 2022).

3.7.1 Rol de enfermería y equipo comunitario

- Valoración geriátrica integral.
- Educación sobre autocuidado y adherencia.
- Supervisión de la técnica y progresión del ejercicio.
- Vinculación intersectorial: coordinación con clubes de adultos mayores, municipios y centros de salud.

Promoción de empoderamiento: fomentar que el adulto mayor asuma un rol activo en su salud.

CAPITULO IV

INTERVENCIÓN COMUNITARIA Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD

4.1 Educación sanitaria para adultos mayores y cuidadores

La educación sanitaria en el grupo etario de población vulnerable de adultos mayores está centrada en fomentar hábitos de una vida saludable, siendo las principales alimentaciones equilibrada, prevención de enfermedades crónicas, así como de sus complicaciones, mantener la independencia de sus actividades diarias, con la inclusión de sus cuidadores. Siendo una de las principales estrategias la proactiva, costo efectivo, afrontando el envejecimiento poblacional, cuyo pilar fundamental es el autocuidado, con apoyo de sus cuidadores. (Troncoso, 2023)

Al dar un enfoque dirigido a los derechos de las personas de la tercera edad, la educación es un espacio vital en el proceso de enseñanza, el cual en la mayoría de las ocasiones es desarrollado de manera no formal. La Convención Interamericana para la protección de los Derechos Humanos de las personas mayores en el artículo 20, reconoce la educación como un derecho fundamental para este grupo vulnerable de la población. (OEA, 2017).

Se implementa actividades participativas como talleres, charlas, programas adaptados a sus necesidades con objetivo de ayudarlos a mejorar su empoderamiento y calidad de vida. Antes de desarrollar una

actividad educativa de tipo gerontológico, se debe realizar un adecuado análisis de las necesidades, intereses de este grupo etario, creación de entornos que apoyen la salud con la colaboración de profesionales, familiares, cuidadores y comunidad (Calahorrano, 2021)

La educación del adulto mayor manteniéndose como ente activo de la sociedad, de su salud no solo como receptor asistencial, teniendo en consideración:

1. **Fomento de la autonomía y autocuidado:**

- Gestión de enfermedades crónicas, dando el conocimiento necesario para el manejo diario de enfermedades como diabetes, hipertensión, artrosis, con la posterior adherencia al tratamiento.

- Prevención de riesgos, enseñando estrategias para prevenir caídas (modificaciones ambientales, ejercicios de equilibrio), malnutrición, aislamiento social, siendo factores que deterioran rápidamente la calidad de vida.

- Salud mental, informa sobre el bienestar psicológico, promoviendo la actividad social y cognitiva, previniendo complicaciones como la depresión.

2. **Mejora la calidad de vida:**

- Aumentando el conocimiento de las habilidades de autocuidado, manteniendo su capacidad funcional, su independencia por más tiempo, traduciéndose en una mejor percepción de la salud, una vida más activa y satisfactoria, (Mena, 2022)

Al aumentar el conocimiento y las habilidades del autocuidado los adultos mayores mantienen su capacidad funcional e independencia, traducida a una mejor percepción de la salud, una vida activa con alto componente de satisfacción.

El envejecimiento acelerado de la población mundial especialmente en América Latina y el Caribe, conforme a las proyecciones de la Organización Mundial de la Salud estiman que entre el 2015 y 2050, el porcentaje de adultos mayores de 60 años se duplicará, incrementando de un 12 a 22%, es decir el ritmo de envejecimiento es mucho más rápido, esto aumenta la prevalencia de enfermedades crónicas, síndromes geriátricos, dependencia de cuidadores. Los sistemas de salud están poco preparados, para este creciente desafío, lo que subraya la necesidad de estrategias de promoción de salud, de esta situación surge como herramienta costo-efectiva la educación, logrando un envejecimiento activo y saludable. (Periañez, 2025)

Los cuidadores de adultos mayores desempeñan un papel fundamental en la salud pública, siendo un pilar fundamental en el cuidado de este grupo etario, por lo cual es vital establecer una relación de confianza,

llegando a comprender mejor las necesidades del paciente, incrementando su compromiso y cuidado. Los cuidadores principalmente familiares, son el pilar del cuidado a largo plazo, la educación se centra en aliviar su sobrecarga, mejorando el cuidado que brindan. (Bahíllo, 2025)

La relevancia de los cuidadores predominantemente familiares no remunerados se base en:

- Sostenibilidad del sistema de salud, contención de costos, ya que ofrecen la mayor atención a largo plazo, su labor previene o retrasa la utilización de servicios costosos u hospitalizaciones, así como residencias de cuidados.

- Descongestión de servicios, al encargarse del cuidado diario, monitorización en casa, reducen la presión sobre la atención primaria, los servicios de urgencia, permitiendo que el sistema de salud se centre en la atención de casos agudos.

- Manejo de la cronicidad, siendo los principales responsables de la adherencia terapéutica (administración de medicamentos, dietas), monitoreo de síntomas crónicos, siendo vital para evitar descompensaciones.

- Detección precoz, su presencia constante permite la detección temprana cambios sutiles en la condición física o mental del adulto

mayor (inicio de una infección, deterioro cognitivo), facilitando una intervención médica oportuna.

- Soporte psicosocial, proporcionan afecto, compañía, estimulación social, combatiendo el aislamiento, depresión, factores que afectan negativamente a este grupo vulnerable y su calidad de vida. (Wachholz, 2024)

La educación de los cuidadores de adultos mayores pertenece a una intervención de la salud pública, diseñada para capacitar, apoyar y empoderar a las personas que ofrecen cuidado informal (familiares) a adultos mayores dependientes, siendo el objetivo principal el reducir la sobrecarga del cuidador, garantizar la calidad y seguridad del adulto mayor dentro d su hogar. (Pública, 2011)

La capacitación de los cuidadores se enfoca en tres áreas interconectadas:

1. **Habilidades prácticas y técnicas de cuidado:**

    - Se centra en dotar al cuidador de competencias necesarias para el manejo físico, clínico diario. Técnicas seguras para mover al adulto mayor en la cama, silla, previniendo lesiones tanto al paciente como al cuidador.

    - Cuidados de la piel para prevenir el aparecimiento de escaras y úlceras por presión, manejo de incontinencia.

- Instrucción para la administración correcta de medicamentos con la identificación de efectos secundarios, monitoreo de signos vitales (presión arterial, glucemia), conocimientos básicos de primeros auxilios.

- Adaptación del entorno, con asesoramiento sobre la modificación del hogar para aumentar la seguridad y accesibilidad (instalación de barras de apoyo, eliminación de obstáculos) (Saraiva, 2022).

2. **Soporte Psicoeducativo y educación, siendo abordada la dimensión emocional y conductual:**

- Manejo de síntomas conductuales: corresponde a estrategias para lidiar con la desorientación, agitación, apatía o agresividad, especialmente en presencia de demencia o deterioro cognitivo.

- Técnicas de comunicación efectiva, validando sus sentimientos y reduciendo la frustración mutua.

- Compresión de la enfermedad, proporciona información clara, actualizada sobre la progresión de la enfermedad, ajustando las expectativas y la planificación de un futuro a corto y mediano plazo. (Abad, 2021)

3. **Autocuidado y resiliencia:** Este es un componente crítico para el cuidado, debido a un cuidador exhausto no puede brindar un cuidado de calidad.

    - Reconocimiento de la sobrecarga, identificando signos de agotamiento emocional y físico.

    - Estrategias de afrontamiento, fomentar actividades para el manejo del estrés técnicas de relajación y búsqueda de apoyo emocional.

    - Uso de sistemas de apoyo y servicios de respiro, son fundamentales para que el cuidador pueda mantener su propia salud y la vida social.

La educación del cuidador transforma la atención reactiva a instintiva, dentro del marco de un cuidado informado, planificado, humanizado, siendo la herramienta más eficaz para dar protección al adulto mayor, como a los familiares que se encargan de su bienestar y cuidado.

En base a lo indicado anteriormente la educación del adulto mayor mejora su calidad de vida llegando a fomentar un envejecimiento activo y saludable, siendo los principales beneficios:

- Promueve el autocuidado, la prevención de caídas (ejercicio, adaptación ambiental), la gestión de enfermedades crónicas,

traducida en mayor independencia y capacidad funcional dentro de sus actividades diarias.

- Mantiene la actividad cognitiva, reduce factores como la depresión, la ansiedad, genera autoeficacia, facilita la integración social, mejorando la calidad de vida, evitando complicaciones a largo plazo.

- Ayuda a que la intervención de su cuidador garantice un cuidado de calidad en el hogar, llevando a una reducción de hospitalizaciones, detección de problemas de salud en forma oportuna.

La educación dual entre adultos mayores y cuidadores es una inversión estratégica, asegura que la longevidad sea sinónimo de bienestar e independencia, protegiendo la salud de la familia, logrando que el cuidado a largo plazo sea sostenible, seguro y calidad humana. (Cuesta, 2021).

4.2 Conceptualización de la intervención comunitaria en salud: enfoques y estrategias

La intervención comunitaria en la salud es conceptualizada como un conjunto de acciones, estrategias multicomponentes que abordan la salud desde una perspectiva poblacional, considerando factores individuales, sociales y ambientales. Sus principales enfoques incluyen determinantes sociales de la salud, el enfoque de los activos

comunitarios y participación, siendo sus principales estrategias la acción multisectorial, promoción de la salud a través de la modificación de entornos, potenciando las capacidades de la comunidad.

Siendo esta intervención dirigida a los adultos mayores en su entorno, la comunidad, con el objetivo principal de promover el envejecimiento saludable, mejor calidad de vida, reduciendo las inequidades que afectan la salud, este enfoque trasciende al modelo biomédico tradicional centrado solo la eliminación de la enfermedad, adoptando una visión de prevención y promoción de la salud (Contreras, 2025)

Debemos tomar en consideración que garantiza una vida saludable en cualquier grupo etario, promoviendo el bienestar es un objetivo del desarrollo sostenible, la Organización de las Naciones Unidas (OMS) en el año 2015, indico el desarrollo de esta meta, llevando a dos desafíos de importancia a nivel global y regional, el estatus de envejecimiento de la población y el predominio de enfermedades no transmisibles, siendo las causales principales de aparecimiento de enfermedades crónicas y discapacidad en este grupo etario.

A nivel global representa más del 71% de los fallecimientos, representando 15 millones de personas en un rango de edad entre 30 a 69 años, siendo los trastornos cardiovasculares los de más alto índice de relevancia. A nivel de Latinoamérica, tres de cuatro defunciones, son las principales causas, 2.2 millones de personas fallecen antes de cumplir los 70 años.

Según la OMS el proceso de envejecimiento biológico es el resultado de la acumulación de daños molecular y celular, con larga trayectoria temporal, llevando a un descenso de las capacidades físicas y mentales. (Salud, 2020)

En la actualidad, la mayor parte de las personas puede esperar vivir hasta 60 años, comenzando una época de envejecimiento esperando vivir por 22 años más, existiendo inequidad dependiendo de los factores sociales y económicos, para el año 2030, una de cada seis personas del mundo tendrá más de 60 años, existiendo un cambio de distribución hacia edades más avanzadas.

El aumento de la esperanza de vida ha sido todo un proceso en el transcurso de este siglo, tratándose no solo de aumentar el tiempo de sobrevida, sino mejorar la calidad de esta, en un entorno favorecedor, esto hace que desde hace algunos años se trabaje directamente por un envejecimiento activo, conservando la autonomía de los adultos mayores. Esto fue definido por la OMS como "el proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad con el objetivo de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen" (Aguilera, 2021)

En los últimos años la salud comunitaria se ha encaminado a una gran relevancia, integrando diversos enfoques, integrando pilares con enfoques en los diferentes niveles de atención, así como la relación directa que tiene la atención primaria con las políticas públicas.

Estando relacionada directamente con la salud individual, comunitaria y familiar. (Cotonieto, 2021)

Los enfoques claves que tienen que tomar en consideración en las intervenciones de acción comunitaria:

- Enfoque de determinantes sociales de la salud, reconoce que la salud está influenciada por factores más allá del sistema sanitario (sociales, económicos, ambientales), su intervención está encaminada a modificar factores de acceso a servicios de salud, redes de apoyo, participación, seguridad.

- Enfoque participativo y empoderado, el adulto mayor es visto como un agente activo de su propio cuidado, con apoyo comunitario. Las intervenciones deben ser diseñadas con apoyo directo de la comunidad, su objetivo es fortalecer la autoestima, autovaloración y la capacidad para tomar decisiones informadas.

- Enfoque intersectorial, dado que los problemas de la senectud son complejos, la intervención requiere la coordinación, así como la colaboración de diversos sectores (salud, educación, vivienda, transporte, organizaciones sociales) abordando de manera integral los conflictos d este grupo vulnerable.
- Enfoque de cuidado integral, priorizando la funcionalidad física, mental abordando directamente los problemas geriátricos, llegando a un cuidado personalizado, considerando

el grado de dependencia del adulto mayor (sano, enfermo, frágil), así como cada una de sus necesidades específicas (Garcia, 2021)

Las estrategias conforme a los enfoques establecidos se centran en la promoción de la salud y la prevención, utilizando el entorno comunitario como pilar fundamental, se toma en consideración:

- Promoción de la salud y educación, se utiliza talleres, charlas informativas, llegando a desarrollar habilidades para la vida cotidiana, fomentando en los adultos mayores estilos de vida saludable (nutrición, actividad física, mental), preparación para esta etapa de su vida. Campañas masivas de comunicación educativa para ayudar a modificar comportamientos, actitudes asociadas a patogénesis de las enfermedades.

- Fortalecimiento de la participación social y redes de apoyo, utilizando la creación de agrupaciones comunitarias, fomentando la participación social, llegando a combatir el aislamiento, mejorando las relaciones interpersonales. Apoyo a los cuidadores, con programas que aborden sus necesidades, siendo un componente vital en la calidad de vida del adulto mayor.

- Prevención y detección precoz, campañas de vacunación para protección de esta población de riesgo, realización de controles periódicos con un diagnóstico precoz, como estrategia para concientizar de patologías de enfermedades crónicas,

permitiendo una intervención oportuna y la disminución de complicaciones a largo plazo.

- Modelos de cuidado integrado con apoyo de la comunidad, desarrollar programas específicos con apoyo de la comunidad y cuidadores, ofreciendo una intervención integrada, con atención médica e incluso la utilización de tecnología (telemedicina). (Sherlock, 2025)

Debemos considerar que en la actualidad el envejecimiento de la población es uno de los problemas demográficos que estamos enfrentando, constituyendo una prioridad para el estado la protección del adulto mayor, así como las acciones para mejorar su calidad de vida. La utilización de planes de salud comunitaria no solo busca abordar necesidades básicas como atención médica, seguridad económica, sino el promover la participación de la comunidad, llegando a garantizar su bienestar emocional y social. Con la inclusión de los cuidadores como ente de prevención de complicaciones. (Beltrán, 2023)

El uso del diagnóstico participativo comunitario es una herramienta esencial utilizada para identificar los problemas y necesidades que enfrentan las personas de la tercera edad, no solo permite su participación sino visibilizar sus necesidades, fortaleciendo el rol de la comunidad, promoviendo una sociedad más inclusiva y participativa, Siendo este proceso un paso fundamental hacia el empoderamiento de este grupo etario, facilitando su autocuidado con la planificación de

actividades que favorezcan una mejor calidad de vida, sentando las bases para el desarrollo de intervenciones efectivas con participación de la comunidad (Oyarzún, 2025).

4.3 Alfabetización digital en salud rural

La Alfabetización digital en la salud rural corresponde a la capacidad de las personas en zonas rurales para buscar, comprender, evaluar y buscar la información de la salud en fuentes electrónicas, llegando una toma de decisiones sobre su salud, siendo crucial en las áreas rurales debido a los desafíos de acceso a la atención médica y la brecha digital existente, debiéndose mejorar la infraestructura de internet, programas de capacitación específicos, políticas públicas que promueven la inclusión digital de la salud. (Ochoa, 2025).

En el contexto de las áreas rurales este tema es de vital importancia, presentando desafíos únicos, ya que está dirigido particularmente a los adultos mayores los cuales enfrentan una doble brecha la digital y la de salud. Además, el adulto mayor se enfrenta principalmente a un proceso biológico e inevitable, generando cambios morfofisiológicos en distintos sistemas corporales, con la aparición de limitantes físicos, mentales que dan como resultado disminución de su capacidad de mantenerse independiente, en este contexto en nuestro país se considera adulto mayor a toda persona que desde los 65 años en adelante (Martinez, 2019).

La importancia de su utilización radica en empoderar a los habitantes al brindarles acceso a la información, así como la presencia de servicios esenciales como salud, apoyo económico, educación. Llega a reducir la brecha digital, fomentando el desarrollo económico, social, preserva la cultura, impulsa la autosuficiencia, permitiendo que las comunidades rurales se contacten con el mundo cada vez más digitalizado. (Jiang, 2024)

Se toma en consideración en su importancia:

- Da un mejor acceso a la atención médica, las personas que reciben una alfabetización tienen mayor capacidad para comprender los complejos protocolos de atención primaria, citas médicas, trámites de tipo administrativo, que es un desafió en áreas alejadas de los Centros médicos.

  Una mejor comprensión al tratamiento de enfermedades crónicas, previniendo complicaciones, reduce las visitas a urgencias, hospitalizaciones, recursos escasos en las zonas rurales.

- Autocuidado, un adecuado uso de medicamentos en enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, comprendiendo las indicaciones médicas, dosis, horarios, interacciones medicamentosas. Al empoderar al adulto mayor incrementa sus posibilidades para conseguir un envejecimiento activo y saludable, tomando decisiones de su propio cuidado.

- Equidad en salud, la alfabetización es un derecho humano universal, siendo un elemento clave en la toma de decisiones, sentando las bases para que los ciudadanos de las áreas rurales puedan participar realizando preguntas, comunicándose de manera efectiva sobre su propia salud,

  Se establece una lucha contra la desigualdad, permite que se tomen decisiones informadas, lo que fortalece los sistemas de salud.

- Fortalecimiento de la atención primaria, en las áreas rurales, la educación sanitaria comunitaria, dificulta la aplicación de programas prevención. Capacitar a los profesionales, promotores de la salud para usa metodologías de la comunicación adaptadas (lenguaje claro, material visual, educación participativa).

La alfabetización apoya a la salud rural, transformando al adulto mayor de un recepto pasivo de cuidados en un participativo activo y empoderado, siendo esta la llave que mejora su calidad de vida, haciendo efectivo su derecho a la salud. (Viteri, 2025)

Los desafíos que se presentan en este contexto corresponden:

- Infraestructura limitada, la falta de acceso a banda ancha acompañada de la escasez de dispositivos tecnológicos son obstáculos importantes.

- Brecha digital, pronunciada en las zonas rurales debido a factores demográficos como la edad, cantidad de ingresos, nivel educativo.

- Barreras socioeconómicas y culturales, siendo la falta de recursos económicos, resistencia cultural, llegando a impedir la adopción de tecnologías digitales.

El cambio hacia la telemedicina en los últimos años ha resaltado la urgencia de abordar la meta de la alfabetización digital, debido a que muchos adultos mayores llegan a perder oportunidades de atención médica, definiéndose la necesidad de navegar eficazmente en la plataforma de salud. La rapidez de la digitalización de los servicios de salud llega a marginar a poblaciones vulnerables, las cuales carecen de habilidades y apoyo vulnerable.

El acercamiento de los adultos mayores a la tecnología es altamente beneficioso les permite estar conectados con familiares, colectividad, siendo vías para solicitar ayuda en emergencias, turnos de atención médica, plataformas de la banca, llevando a la obtención de más autonomismo, libertad, seguridad, siendo un medio de entretenimiento y aprendizaje.

Colabora con mantener una vida social activa, dando un aporte positivo para su salud mental, durante el Foro de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la información del 2020, desarrollado por las Naciones Unidas se declaró que evidencia disponible muestra que las personas

adultas mayores están dentro del grupo de beneficiarios de la tecnología, llegando a un acceso e inclusión, explorando el acceso inclusivo (Salazar, 2023)

A pesar de los beneficios de la tecnología, se ha encontrado un grupo de adultos mayores que sufren rechazo, este fenómeno se aprecia cuando individuos, comunidades, países sufren una alta desinformación asociado a un temor de la tecnología. Sin embargo, es innegable la carencia de destrezas tecnológicas pueda dar lugar a un estancamiento en el acceso a posibilidades, como la capacitación de profesionales, debiendo adecuarse a las necesidades de este grupo vulnerable. La educación, el entrenamiento de herramientas digitales, es indispensable para cubrir los sentimientos de miedo, ansiedad generados por la era digital, llegando a utilizar estrategias de intervención, requiriendo un enfoque multidisciplinario, personalizado y cooperativo, siendo las más importantes:

- Desarrollo de programas a la medida, llegando a implementar programas de alfabetización digital, que no solo enseñen habilidades técnicas (uso de dispositivos), sino habilidades de salud (búsqueda, evaluación y uso de plataformas sanitarias).

- Diseño centrado en el usuario, las herramientas digitales deben ser accesible, aplicables. Son un diseño simple, de fácil aprendizaje, intuitivo, llegando a superar las limitaciones de tipo cognitivo, de adaptación digital de los adultos mayores.

- Rol del personal de capacitación, se promueve actualmente la capacitación de personal como facilitador del aprendizaje de grupos de riesgo, como lo son adultos mayores, usuarios que no sean alfabetizados.

- Uso de redes sociales y teleasistencia como esquemas no formales, aprovechando plataformas digitales conocidas (redes sociales), promoviendo información de ámbitos como la salud, utilizando modelos de telemedicina, siendo un apoyo continuo que favorezca la adherencia, empoderamiento del usuario, autogestión con enfermedades crónicas.

- Programas formales de alfabetización digital, es fundamental dar a los adultos mayores una base de habilidades digitales permitiendo inclusión social, económica y laboral. (Soria, 2025)

El integrar la tecnología en las zonas rurales dentro del Ecuador ha revelado un problema de una severa carencia de alfabetización tecnológica, de infraestructura, este problema se evidencio en el momento de la Pandemia por COVID-19. El país ha avanzado en la cobertura de internet (76.2% de población conectada en 2021), llegando a determinarse que 1 de cada 4 hogares en áreas rurales no tiene acceso a internet, esto es debido a la falta de torres de telecomunicaciones, cables de fibra óptica, infraestructuras básicas para el acceso a internet. El internet satelital es una gran opción sin embargo el costo es elevado.

Los desafíos para su aplicación en el ámbito rural en nuestro país son:

- Brecha de infraestructura es la limitación principal, debido a los altos costos de implementación en las áreas rurales geográficamente dispersas, con una falta de redes de alta velocidad, obstaculizando la conectividad.

- Baja alfabetización digital, las personas no cuentan con los conocimientos mínimos, para el manejo de recursos tecnológicos, esto no corresponde solo a habilidades básicas, sino a la capacidad de evaluar la calidad y la seguridad.

- Vulnerabilidad del adulto mayor, debido a su bajo acceso a dispositivos el 68 de la población no posee un dispositivo tecnológico, sumando el acceso irregular al internet, la falta de aprendizaje digital son barreras para la accesibilidad a servicios digitales como lo son el agendamiento de citas y telemedicina, limitando la eficacia de políticas públicas como el Plan Decenal de Salud (2022-2031).

Aunque nuestro país ha sentado las bases para la digitalización a través de la Alfabetización Digital en la zona rural sigue enfrentando inequidades digitales, que impiden que el adulto mayor, como grupo de riesgo se beneficie de los avances de la salud digital (Alvarado, 2025)

Es fundamental que las instituciones públicas y privadas tengan una acción conjunta para garantizar la sostenibilidad de la educación digital, llegando a aprovechar al máximo la era digital, sentando una visión a largo plazo, como motor de evolución socioeconómica, política y social.

4.4 Prevención de caídas y accidentes domésticos

Las caídas, accidentes domésticos representan la principal causa de lesiones graves, hospitalizaciones y deterioro funcional en las personas adultas mayores, llegando a representar un grave problema de salud pública, se subraya que la prevención más efectivase basa dentro de un enfoque multifactorial integral, abordando riesgos intrínsecos del paciente y riesgos extrínsecos del entorno. Hay diferentes razones para este tipo de lesiones, pérdida del equilibrio de su propia altura, debilidad muscular, retraso de los reflejos. (Valencia, 2024)

Las caídas son acontecimientos involuntarios debidos a una falta de equilibrio, en las personas adultas mayores, las caídas representan un factor importante para la afectación de la salud, por eso es importante su prevención, con la disminución de los factores de riesgo, detener su avance, atenuar sus consecuencias. Están relacionadas con la prevalencia de comorbilidades, cambios propios del proceso de envejecimiento, conllevan un estado de fragilidad, estilos de vida, entornos no seguros.

La etiología de las caídas es compleja, siendo la distribución más aceptable:

- **Factores intrínsecos:** siendo relacionados directamente con el paciente, la presencia de un deterioro físico y funcional, debilidad muscular, especialmente en las extremidades inferiores, alteraciones de la marcha y el equilibrio. La fragilidad y pre-fragilidad se asocian fuertemente a un elevado riesgo de caída (hasta 55% en algunos estudios realizados).
  Uso de medicamentos como psicotrópicos, diuréticos, sedantes, antiarrítmicos aumentan el riesgo. Presencia de deterioro cognitivo y sensorial acompañado del miedo psicológico a volver a caer, llevando a una restricción autoimpuesta de actividad, creando un círculo vicioso que aumenta el riesgo de futuras caídas (Brandao, 2025)

- **Factores extrínsecos***:* corresponde a accidentes domésticos, se estiman que hasta el 80% de las caídas ocurren en el hogar, siendo factores de riesgo: iluminación deficiente, suelos resbaladizos, alfombras sueltas, cables, escaleras sin pasamanos, la necesidad de usar taburetes para alcanzar objetos.

Existen condiciones físicas que aumentan el riesgo de caídas: el equilibrio al caminar, la visión, sensibilidad en los pies, fuerza muscular, capacidades cognitivas, uso de ciertos medicamentos.

Se considera a la caída como un síndrome de tipo geriátrico, siendo multifactorial, llegando a convertirse en un problema de salud pública con consecuencias físicas, sociales y psicológicas. Es definido como cualquier evento involuntario en el cual hay pérdida del equilibrio, como consecuencia el cuerpo cae al suelo o sobre una superficie firme. Siendo la segunda causa de muerte por lesiones accidentales o no intencionales a nivel mundial, más del 80% ocurre en países en vías de desarrollo, cada año ocurren 37.3 millones de caídas en adultos mayores, llevando a consecuencias graves, con el proceso de envejecimiento en este grupo etario (Fhon, 2019).

Las estrategias de prevención basándose en evidencias con un enfoque multifactorial e individualizado, se aborda:

- Intervención Multifactorial, está es la estrategia más efectiva, es considerada como el estándar de oro, con presencia de un riesgo intermedio o alto. Consiste en un paquete personalizado, basado en una evaluación integral, de los factores de riesgo del paciente. Utilización de herramientas clínicas como el Test Timed Up and Go-TUG, identificando alteraciones en marcha, equilibrio y fuerza. Se puede desarrollar un Plan personalizado con dos parámetros fundamentales el ejercicio combinado con necesidades específicas de cada adulto mayor (medicamentos).

- Intervenciones intrínsecas, buscan mejorar las capacidades físicas del adulto mayor y gestionan condiciones médicas especiales.

- Intervenciones extrínsecas, modificación den entorno doméstico, creando un entorno seguro como instalar barras de apoyo en el baño (ducha, tina/inodoro), usar pisos antideslizantes, asegurar una adecuada iluminación, sobre todo en pisos y escaleras. Eliminar cables u otros objetos sueltos en el piso, escaleras con pasamanos firmes, organizar objetos de uso frecuente a una altura fácilmente accesible para evitar uso de sillas o taburetes (Teneda, 2025)

Influye en este tipo de factores de riesgo el estilo de vida y la salud, incluyendo factores como:

- Actividad física, con la realización de ejercicios que mejoren el equilibrio, la fuerza muscular y la flexibilidad. Caminar, tai chi, yoga o ejercicios recomendados por un fisioterapista son de alta importancia en este grupo etario.

- Visión y audición, debe realizarse revisiones periódicas, ya que cambios en estos dos sentidos puede llegar a incrementar el riesgo de caídas.

- Medicamentos, identificando los que pueden causar mareo o somnolencia.

- Nutrición, con altos consumos de calcio y vitamina D, para mantener la mineralización de los huesos, así como tratamientos en el caso de osteoporosis.

El bienestar emocional también es importante en la prevención de caídas, control del miedo a caer, limitando la actividad, debe enfocarse en el apoyo emocional y la participación social. Los diferentes trabajadores de la salud deben trabajar directamente con familiares y cuidadores, promocionando todas las estrategias para prevención de caídas en adultos mayores, incrementando los estudios, ofreciendo a este grupo vulnerable una alternativa que evite sus complicaciones (Pizarro, 2022).

4.5 Rol del equipo interdisciplinario en la atención integral

La atención de calidad e integral del adulto mayor, especialmente aquel que se encuentre cursando enfermedades crónicas, va a requerir el apoyo del equipo de salud multidisciplinario, siendo el modelo angular de atención en el contexto de la geriatría moderna, llegando a ser una trascendencia no solo desde el punto biomédico, abordando además parámetros funcional, psicológico y social de este grupo vulnerable.
Nos lleva a mejorar su calidad de vida, funcionalidad, manteniendo su autonomía, articulando saberes de diversas disciplinas, abordando las complejidades que presentan en el proceso de envejecimiento, dando un análisis holístico, intervenciones coordinadas, seguimiento continuo, estando centrado en el paciente, su entorno familiar y las personas cuidadoras (Fernández, 2020)

Desde el siglo anterior, se presentó a nivel mundial un cambio demográfico, llegando hasta nuestros días, un envejecimiento de la población, incluso llegando a centralizarse como un problema

sociodemográfico, es por eso conveniente tener una adaptación a esta nueva realidad, la vejez es un proceso diferente conforme a las culturas, realidades de cada país, el equipo interdisciplinario cumple un rol fundamental, en l atención del adulto mayor, debido a que está etapa implica necesidades físicas, mentales, emocionales y sociales. Para lograr el objetivo, el equipo debe mantener comunicaciones claras, definición de cada uno de los roles, respeto a las diferentes perspectivas, participación del paciente, presencia de familia en la toma de decisiones (Cortez, 2020).

El equipo se caracteriza el equipo por la independencia, coordinación formal y sistemática, trabajando hacia un mismo objetivo, en beneficio del paciente y su familia, llegando a definir un Plan de Cuidados individuales. El proceso central de la Valoración Geriátrica Integral (VGI), una evaluación diagnóstica multifuncional con observación de cuatro esferas: Clínica, Funcional, Mental y Social.

- **Enfoque clínico:** se centra en una visión global personalizada, considerando no solo la enfermedad, sino tomando en cuenta la funcionalidad, la calidad de vida y el contexto social del paciente. A diferencia del enfoque tradicional este busca mantener la independencia, llegando a prevenir el deterioro, integrando la evaluación médica considerando los aspectos psicológicos y sociales.

- **Enfoque funcional:** Es el pilar fundamental de la geriatría, se centra en evaluar, mantener, mejorar la capacidad del adulto

mayor, para la realización de sus actividades diarias, yendo más allá del simple control de la enfermedad, considera la funcionalidad como principal indicador.

- **Enfoque mental:** Se centra en preservar, promover la salud mental, emocional y cognitiva del adulto mayor, reconoce el bienestar psicológico debido a que los cambios mentales en la vejez pueden influir profundamente en la autonomía y adaptación social, no se limita a la ausencia de enfermedad, sino que promueve el equilibrio emocional, la autoestima, la participación activa en la vida cotidiana.

- **Enfoque social:** Busca favorecer la integración, participación y bienestar del adulto mayor, promoviendo su inclusión en su familia, la comunidad y las redes de apoyo. Siendo su meta principal prevenir el aislamiento, la exclusión, vulnerabilidad social, los cuales acompañan el envejecimiento. Dando una vejez digna, integrada en su comunidad, con acceso a recursos, dando como resultado el mantener su bienestar y apoyo social (Schwartzman, 2023)

La participación del equipo de salud es brindar cuidados coordinados, humanizados, centrados en la persona, con el apoyo de diversos profesionales que actúan en forma multidisciplinaria, compartiendo decisiones. Su acción se basa en:

- Gestión del cuidado y continuidad: Implementación de cuidados para ejecutar y monitorizar diariamente el plan de

cuidados, realizar la vigilancia activa de los síndromes geriátricos, detectando cambios sutiles en el estado funcional y cognitivo, antes de que se presenten complicaciones. Actúan como el canal de información del estado del paciente, asegurando un ajuste a la realidad cambiante.

- Funciones de prevención y educación: Desarrolla, ejecuta protocolos para la prevención de úlceras de educación, infecciones nosocomiales, contracturas, manejo del dolor, brindando especial atención al manejo de patologías crónicas, uso adecuado de medicamentos, uso de técnicas seguras de movilización, con entrenamiento del cuidador. Esto asegura un entorno físico del paciente, adaptado para mantener su independencia, sea en el hospital o en el domicilio.

- Evaluación y planificación socio-familiar: cuya función es valorar la estructura familiar, redes de apoyo el estado económico, la vivienda, recursos comunitarios disponibles. Detectando situaciones de riesgo como el aislamiento, negligencia, maltrato, por sobrecarga del cuidador directo. Una planificación adecuada del alta, para el egreso del hospital asegura que la transición se haga en un entorno seguro con los recursos necesarios.

- Funciones de intervención y enlace: Actúa como enlace de los servicios sociales, gestionando ayudas para la dependencia,

prestaciones económicas. Llega a orientar al paciente y a la familiar sobre los derechos legales, los servicios existentes, implementa programa de soporte psicológico y educativo, reconociendo la importancia del cuidador en la calidad de vida del paciente.

Los roles del cuidador y el paciente son interdependientes, proveen una visión clínica continua, mientras que el trabajo social, los recursos del entorno. Su coordinación provee un plan terapéutico, realista, llegando a ser sostenible y centrado en el mejoramiento de la calidad de vida del paciente. El equipo de salud no es solo curativo, es preventivo, integrador y centrado en el adulto mayor, con el objetivo de favorecer su calidad de vida.

4.6 Intervención psicológica y acompañamiento emocional

El envejecimiento se considera un proceso multidimensional, heterogéneo que lleva a cambios biológicos, cognitivos y psicosociales, tanto la intervención psicológica, el acompañamiento emocional son componentes esenciales de la atención geriátrica, buscando las potencialidades de este grupo etario, con una vida digna, manteniendo su autonomía, con la mejor calidad de vida posible.

El objetivo principal de desarrollar estrategias psicológicas en la tercera edad no solo es tratar la enfermedad sino el promover el bienestar (felicidad, satisfacción, sentirse bien consigo mismo) y con el entorno del paciente.

Promoción de la calidad de vida, con una mejor interacción interpersonal, la autodeterminación, inclusión social, llegando a abordar la presencia de sintomatología depresiva, presencia de ansiedad, deterioro cognitivo. Fomento de la adaptación con aceptación de los cambios en la etapa de madurez, llegando a potencial la reserva cognitiva, psicológica, las aptitudes innatas del paciente, sus fortalezas (Polo, 2021)

Desafíos psicosociales son claves en la vejez, están son diseñadas a partir de los estresores, sus vulnerabilidades, es traducida en soledad que lleva a un aislamiento social, no podemos olvidar que la jubilación puede llevar a una pérdida de identidad, disminución de la autoestima, al darse cuenta de considerarse un ente no productivo, dependiente de los familiares directos.

El adulto mayo se enfrenta a una progresiva presencia temática de una posible muerte, tanto propia como de familiares y amigos, requiriendo el pasar por los duelos. La percepción social asocia al anciano con enfermedad, discapacidad, rigidez psicológica o deterioro cognitivo, llegando a impactar su vida negativamente.

Siendo ámbitos claves de intervención por parte del personal de salud:

- Terapias de tipo cognitivo-conductual, nos muestran reducción de síntomas ansiosos y depresivos, incluyo en complicación de patologías crónicas.

- Intervenciones centradas en su vida pasada, en recordarles la autoestima, el bienestar cognitivo.

- Intervenciones centradas en su actividad social, terapias de arte, interacción con animales, grupos de encuentro que puedan generar un gran efecto sobre su bienestar psicológico.

- Intervenciones psicológicas, con reducciones de sentimientos de soledad, con participación de familiares y cuidadores

La intervención en adultos mayores es efectiva para mejorar su bienestar, reducir los síntomas de malestar psicológico, llegando a dar una mejor adaptación a los cambios del envejecimiento, calidad de vida con mantenimiento de du autonomía y productividad dentro del hogar. El acompañamiento emocional del equipo interdisciplinario de salud a los adultos mayores implica una intervención estructurada, empática, que protege su bienestar psicológico, favorece su integración social, cuyo objetivo primordial es promover el bienestar psicológico, la dignidad, calidad de vida durante la vejez, llegando a reconocer en el adulto mayor a una persona con emociones, necesidades complejas (Sarmiento, 2023).

Son fundamentos del acompañamiento emocional:

- Comunicación empática y validación, escuchar activamente, permitir que el adulto mayor exprese sus miedos, preocupaciones y frustraciones sin interrupción, ni juicios. Legitimar sus sentimientos, especialmente los relacionados con

pérdidas, siendo compresible sus sentimientos de frustración. Comunicar diagnósticos y planes de tratamiento en forma clara, sencilla, honesta, respetando su autonomía, así como la capacidad de decidir.

- Detección y Manejo de trastornos, Tamizaje de Salud Mental con la realización de evaluaciones periódicas para detectar precozmente síntomas de ansiedad, depresión, deterioro cognitivo. Referir a los adultos mayores que tengan síntomas de afectación emoción al significativa, brindando apoyo en etapas de duelo por pérdidas cercanas.

- Fomento de la autonomía, autoestima, con participación activa en la planificación de su cuidado, centrándose en sus fortalezas en lugar de sus deficiencias, llegando a fomentar participación en actividades significativas con propósito.

- Promoción de redes de apoyo, evaluar y ayudar a construir fortalezas en las redes sociales, previniendo al aislamiento y la soledad. Dar soporte al cuidador, debido a que su bienestar emocional impacta directamente en el cuidado del adulto mayor.

El equipo de salud que acompaña emocionalmente al adulto mayor escucha, conecta, valora y actúa, sobre las necesidades afectivas, psicológicas del adulto mayor, siendo un pilar en la atención integral constituyendo en una aplicación de la humanidad con la ciencia, para asegurar que está final de la vida, sea con alto nivel de bienestar, menor

carga de sufrimiento, siendo tratado el adulto mayor con respecto, con la consideración de su experiencia de vida (Patil, 2024).

CAPITULO V

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y MONITOREO PERSONALIZADO CARDIOVASCULAR Y DE LA FRAGILIDAD

5.1 Dispositivos portátiles y sensores biomédicos

5.1.1 Introducción y panorama regional

En línea con la Organización Panamericana de la Salud, el marco HEARTS en las Américas ha favorecido la estandarización de la medición de presión arterial (PA), el cálculo del riesgo cardiovascular y la atención basada en riesgo en la Atención Primaria de Salud (APS), configurando un entorno favorable para incorporar medición en el hogar y sensores ponibles a la atención rutinaria (OPS/PAHO, 2024).

Esta convergencia se acelera gracias a la reducción de costos y al aumento de disponibilidad de tecnologías de seguimiento de la persona usuaria en América Latina, tal como anticipan análisis de mercado regionales que sitúan a los wearables en una trayectoria de crecimiento sostenido y con mayor alcance en servicios públicos y privados (Mordor Intelligence, 2025; NextMSC, 2025).

- **Taxonomía funcional:**

Los sensores fotopletismográficos (PPG) incorporados en relojes inteligentes facilitan estimar frecuencia cardíaca, variabilidad e

irregularidad rítmica compatible con fibrilación auricular (FA). La evidencia de "mundo real" sugiere utilidad para cribado poblacional cuando se combinan con algoritmos robustos y rutas de corroboración diagnóstica (Gruwez et al., 2024). Los equipos con electrocardiografía (ECG) de una referencia añaden capacidad confirmatoria para clasificación de ritmo e intervalos, aunque la verificación definitiva debe realizarse con ECG clínico de acuerdo con guías (Shahid et al., 2025).

En presión arterial, coexisten: (a) tensiómetros oscilométricos domiciliarios de brazo estándar de referencia fuera del consultorio y (b) tecnologías acufes ("cuffless") que estiman PA a partir de señales PPG/ECG y modelos hemodinámicos. Estas últimas requieren lineamientos de verificación específicos y esquemas de recalibración para su uso seguro (Hu et al., 2023; Tamura, 2025). En fragilidad y desempeño funcional, la acelerometría y las unidades de medida inercial (IMU) cuantifican pasos, transiciones y velocidad de marcha; estos biomarcadores digitales se asocian con escalas clínicas (Shin et al., 2025; Lien et al., 2025).

Asimismo, la geo-localización/GPS de smartphones ofrece estimaciones complementarias de velocidad de marcha y patrón de desplazamiento útiles para tamizaje de fragilidad (Boronat et al., 2024).

- **Validación y estándares**

Para la presión arterial, los equipos deben haber superado lineamientos reconocidos por la comunidad científica (AAMI/ESH/ISO 81060-2:2018+Amd 1:2020) y figurar en listados independientes como STRIDE BP (Stergiou et al., 2018; STRIDE BP, 2024). En tecnologías acufes, es imprescindible confirmar estatus regulatorio y planes de recalibración, y documentar el desempeño en escenarios reales antes de su uso a escala (Hu et al., 2023; Tamura, 2025).

En arritmias, el cribado por PPG o ECG portátil exige siempre corroboración clínica.
En fragilidad, es aconsejable combinar métricas inerciales con valoración multidimensional para evitar clasificaciones erróneas (Shin et al., 2025).

- **Regulación, seguridad y datos en América Latina y el Caribe (ALC)**

Brasil ha consolidado una clasificación de riesgo y procedimientos de registro para equipos médicos (ANVISA, 2022), mientras México actualizó la norma de Buenas Prácticas de Fabricación (NOM-241-SSA1-2025) y lineamientos regulatorios conexos (Emergo by UL, 2025; ICLG, 2025). En capacidad de intercambio, la región avanza hacia el uso de HL7 FHIR y el Resumen del Paciente Internacional (IPS), con conectatones y guías que facilitan la portabilidad de datos (OPS/PAHO, 2023; HL7 International, 2025;

RACSEL/LACPass, 2025). Estas directrices son críticas para integrar "lo que mide la persona usuaria en casa" con el Registro Clínico Electrónico (RCE) institucional.

- **Implementación clínica en APS latinoamericana**

Las guías 2024/2025 de la Sociedad Latinoamericana de Hipertensión sugieren medición fuera del consultorio y tele-seguimiento para mejorar detección y control, coherentes con la estrategia HEARTS (Coca et al., 2025; OPS/PAHO, 2024). Para arritmias, es aconsejable un circuito que combine tamizaje por wearable y corroboración con ECG clínico, seguido de estratificación y, de ser elegible, anticoagulación. En fragilidad, integrar acelerometría para marcha/actividad con SPPB/FRAIL y educación facilita intervenir sobre riesgo de caídas y capacidad funcional.

- **Requisitos operativos**

1) Selección tecnológica: tensiómetros validados; wearables con PPG/ECG con evidencia publicada; IMU tri-axiales con métricas interpretables por el equipo de APS.

2) Conectividad y captura: modos offline, sincronización diferida y uso de SMS/USSD; donde sea útil, nodos de baja potencia (LPWAN/LoRaWAN) para remontar datos (GSMA Intelligence, 2024).

3) Gobernanza/capacidad de intercambio: exigir FHIR e IPS desde el diseño; contratos de datos con consentimiento informado y minimización.

4) Capacitación y soporte: entrenamiento de personas y cuidadores; soporte técnico regionalizado; lineamientos de recalibración para acufes.

5) Seguridad y privacidad: autenticación robusta, cifrado, control de acceso y auditoría (OPS/PAHO, 2023).

- **Indicadores sugeridos**

Hipertensión: ≥12 registros/semana en ajuste terapéutico, ≥85% registros válidos, PAS a 3–6 meses, % "flags" críticos resueltos <72 h, proporción de personas con equipos validados. Arritmias: tasa de señales de alarma, % confirmaciones por ECG clínico, tiempo a anticoagulación. Fragilidad: variación de velocidad de marcha y pasos/día, cambios en SPPB, caídas reportadas (Postel-Vinay et al., 2025).

- **Riesgos y mitigaciones**

La exactitud depende de verificación y calidad de señal; la sostenibilidad requiere logística de reposición y baterías; la justicia en el acceso demanda interfaces inclusivas y acompañamiento comunitario. El cumplimiento de estándares y la recalibración

periódica mitigan errores sistemáticos (Stergiou et al., 2018; Tamura, 2025).

- **Algoritmos operativos sugeridos**

1) **HTA ajuste terapéutico remota:** enrolamiento → 7 días de "run-in" → metas de ≥12 registros/semana → semáforos por promedios de 7/14 días → ajuste farmacológico por procedimiento.

2) **FA tamizaje:** wearable PPG → algoritmo de irregularidad → notificación a APS → ECG clínico en ≤7 días → anticoagulación de acuerdo con CHA_2DS_2-VASc si corresponde (Shahid et al., 2025).

3) **Fragilidad:** acelerometría continua → umbrales de marcha/actividad → referencia a ejercicio terapéutico y revisión de fármacos.

- **Lecciones aprendidas en ALC**

Programas que combinaron equipos validados, lineamientos de ajuste terapéutico y seguimiento por profesional de enfermería lograron descensos clínicamente relevantes de PAS y mejoría de adherencia; en contraste, iniciativas solo educativas sin tele-seguimiento producen efectos menores (OPS/PAHO, 2024; Postel-Vinay et al., 2025).

5.2 Aplicaciones móviles y plataformas de autogestión de la salud

5.2.1 Introducción

Las apps móviles han evolucionado desde repositorios educativos a plataformas clínicas que estandarizan riesgo, disparan triage, habilitan automedición estructurada y sostienen cambios conductuales. En la región, HEARTS App operativiza algoritmos de APS, mientras IMSS Digital, Mi Argentina y Conecte SUS muestran cómo los portales ciudadanos y la identidad digital reducen fricción y fortalecen la continuidad de la atención (OPS/PAHO, 2024; IMSS, 2025; Mi Argentina, 2024).

- **Taxonomía funcional**

1) Evaluación de riesgo y apoyo a la decisión: cálculo de riesgo cardiovascular, metas terapéuticas y recomendación de tratamiento reteniendo contexto local (OPS/PAHO, 2024).

2) Telemonitoreo: captura de PA/FC/peso/glucemias con equipos validados, reglas de señales de alarma y paneles para equipo sanitario.
3) Cambio conductual: uso de “Behavior Change Techniques” (BCTs) —metas graduadas, autorregistro, recordatorios, feedback y apoyo social—, clave para mantener adherencia (Zhou et al., 2024).

4) Rehabilitación y estilo de vida: módulos de actividad física, nutrición, abandono de tabaco y sueño, con mensajería y retos semanales (Babatunde et al., 2024).

5) Integración con plataformas ciudadanas: turnos, desenlaces de laboratorio y mensajería clínica (IMSS, 2025).

- **Efectividad y módulos de diseño**

Las revisiones 2024–2025 muestran reducciones modestas pero consistentes de PAS (2–5 mmHg) cuando las apps se combinan con tele-seguimiento, feedback clínico y atención en equipo; la magnitud del efecto está mediada por la densidad de BCTs y por la integración a flujos clínicos reales (Boima et al., 2024; Lindsay-Perez et al., 2025). El simple conteo de pasos sin acompañamiento rara vez produce cambios clínicamente relevantes.

- **Calidad, seguridad y capacidad de intercambio**

Para selección y compra, es aconsejable la norma CEN-ISO/TS 82304-2, que ofrece criterios de calidad y una etiqueta de confianza. En capacidad de intercambio, HL7 FHIR e IPS facilitan evitar “islas” y preservar continuidad (ISO/CEN, 2021; HL7 International, 2025; RACSEL/LACPass, 2025). Las políticas 2026–2031 de OPS priorizan seguridad, gestión de datos y uso responsable de IA (OPS/OMS, 2025).

- **Implementación en ALC: hoja de ruta**

1) Evaluación y aprobación: cribado con ISO/TS 82304-2; análisis de privacidad/seguridad; contrato de datos con consentimiento granular.

2) Pilotos en APS (3–6 meses): cohortes priorizadas; indicadores: ≥12 registros/semana, Δ PAS/PAD, adherencia, "flags" <72 h, percepción de satisfacción de personas usuarias.

3) Integración: API FHIR con RCE y portales gubernamentales para autenticación/identidad.

4) Escalamiento y sostenibilidad: capacitación continua, contratos por desempeño y soporte técnico regional (IDB Invest, 2025).

- **Equidad y uso**

Diseños inclusivos (tipografías legibles, contraste, lectura en voz), contenidos audiovisuales breves y navegadores comunitarios mejoran uso en población con baja alfabetización digital. En conectividad limitada, los modos offline y canales SMS/USSD son decisivos (GSMA Intelligence, 2024; OPS/OMS, 2025).

- **Riesgos y mitigaciones**

1) Efecto clínico bajo si no hay feedback agregar paneles, mensajería y llamados activos.

2) Falta de integración exigir FHIR/IPS desde la contratación.

3) Privacidad autenticación biométrica, cifrado y controles de acceso basados en rol.

- **Costeo orientativo y RR.HH.**

El costo total de propiedad depende de licencias, integración, soporte y conectividad. La experiencia regional sugiere que equipos de APS con profesional de enfermería líder, promotores digitales y un "coordinador de datos" logran mayor adherencia y resolución oportuna de señales de alarma (OPS/PAHO, 2024; IDB Invest, 2025).

- **Marco lógico del programa**

El Objetivo es disminuir PAS promedio y eventos adversos. Insumos: app con etiqueta ISO 82304-2, RCE compatible y equipo entrenado. Productos: registros válidos y contacto oportuno. Resultados: PAS, adherencia, percepción de satisfacción. Impacto: reducción de hospitalizaciones no planificadas.

5.3 Inteligencia artificial y análisis predictivo de detección de riesgo en salud cardiovascular

5.3.1 Introducción

La IA facilita transformar señales (ECG/PPG), imágenes (CCTA) y series temporales (PA en el hogar, peso, actividad) en predictores dinámicos de riesgo. La OMS y la OPS subrayan la importancia de una gestión robusta, transparencia, evaluación clínica rigurosa y justicia en el acceso, especialmente ante la aparición de modelos generativos y multimodales (WHO, 2024; OPS/OMS, 2025).

- **Panorama 2020–2025**

Las revisiones sistemáticas reportan desempeño competitivo frente a modelos tradicionales cuando existen validaciones externas y control de sesgos (Cai et al., 2024). En IA-ECG, modelos profundos estiman disfunción diastólica y riesgo, con potencial de priorizar ecocardiograma en APS (Lee et al., 2024). El tamizaje de FA con PPG/ECG portátiles muestra alta precisión siempre que se confirme clínicamente (Ding et al., 2024; Shahid et al., 2025). En imagen coronaria, integrar características de placa y factores de riesgo mejora la estratificación (Chen et al., 2024). Estudios sectoriales indican que Brasil y otros países de ALC avanzan en políticas y seguimiento del despliegue de IA en salud (NIC.br/CETIC.br, 2024).

- **Casos de uso priorizados en APS**

1) Tamizaje de FA con wearables (PPG + ECG 1 referencia) y corroboración diagnóstica.

2) IA-ECG para priorizar eco/referencia en sospecha de disfunción.

3) “Riesgo vivo” a 10 años integrando PA en el hogar, adherencia y conducta, anclado a HEARTS.

4) Triage asistido por IA en CCTA para coronariopatía estable (Chen et al., 2024).

- **Uso responsable y requisitos**

1) Reporte con TRIPOD+AI y evaluación con PROBAST+AI; documentación de discriminación, calibración, utilidad clínica y decisión neta (Collins et al., 2024; Moons et al., 2025).

2) Validación externa y recalibración local para poblaciones de ALC; auditorías por sexo/edad/ascendencia y ruralidad.

3) Interoperabilidad FHIR/IPS; versionado de modelos y seguimiento de drift.

4) Explicabilidad práctica (relevancia de variables) y rutas clínicas explícitas para actuar sobre las señales de alarma.

- **Monitoreo y Evaluación**

Indicadores: AUC/APS, Brier/calibración, utilidad clínica (curvas de decisión), tiempo a corroboración diagnóstica, PAS, reducción de traslados innecesarios, métricas de justicia en el acceso (gap absoluto/relativo entre subgrupos).

- **Riesgos y mitigaciones**

Riesgo de "falsa certeza" por sobreajuste → verificación externa y recalibración periódica. Sesgos algorítmicos → auditorías y correcciones de umbrales. Fragmentación cláusulas de capacidad de intercambio en contratos. Flags sin ruta lineamientos de corroboración y escalamiento (WHO, 2021; Cai et al., 2024).

- **Cierre y líneas de investigación futura**

Prioridades: cohortes latinoamericanas bien anotadas, evaluación de costo-efectividad, impacto en desenlaces duros y marcos de gestión adaptados a contextos de baja conectividad.

5.4 Implementación del monitoreo tecnológico en comunidades rurales

5.4.1 Introducción

Para expandir cobertura efectiva, el despliegue rural debe anclarse a HEARTS y a la capacidad resolutiva de la APS, priorizando accesibilidad a fármacos, recursos humanos y conectividad. Persisten brechas de acceso y uso digital que exigen soluciones híbridas (offline/SMS/USSD) y sincronización diferida (Ordúñez et al., 2024; GSMA Intelligence, 2024).

- **Principios rectores**

1) Estandarización clínica (HEARTS/LASH) y lineamientos simplificados de ajuste terapéutico antihipertensiva (Coca et al., 2025; OPS/PAHO, 2024).

2) Interoperabilidad y datos portables (HL7 FHIR + IPS), con guías y conectatones regionales (HL7 International, 2025; RACSEL/LACPass, 2025).

3) Tecnología apropiada: selección de equipos robustos, baterías de larga duración, y comunicaciones de baja demanda (LoRaWAN cuando aplique).

4) Gobernanza/compra pública: contratos por desempeño, soporte local y métricas explícitas de justicia en el acceso (Bernardo et al., 2025).

- **Arquitectura por capas**

Captura comunitaria: tensiómetros validados, acelerometría para fragilidad y wearables PPG/ECG para FA con referencia a corroboración. Comunicación: offline/SMS/USSD y nodos LPWAN/LoRaWAN hacia centros con internet. Plataforma clínica: RCE con FHIR/IPS, paneles de riesgo y flujos HEARTS. Operación: atención en equipo, logística farmacológica y teleconsultas programadas (LoRa Alliance, 2024; OPS/PAHO, 2024).

- **Algoritmos operativos sugeridos**

• HTA: enrolamiento entrenamiento de automedición registros estructuradas semáforos ajuste de acuerdo con procedimiento reevaluación mensual.
• FA: tamizaje comunitario periódico corroboración con ECG clínico en ≤7 días inicio de anticoagulación si corresponde.
• Fragilidad: identificación por acelerometría y velocidad de marcha intervención de ejercicio, nutrición y revisión farmacológica.

- **Indicadores y metas (6–12 meses)**

Cobertura ≥70%; ≥12 registros/semana en ajuste terapéutico; ↓ PAS media ≥4 mmHg; >90% de señales de alarma críticas resueltas <72 h; disminución de desigualdad urbano-rural en cobertura <10 p. p.; percepción de satisfacción de personas usuarias/personal ≥80% (Postel-Vinay et al., 2025; GSMA Intelligence, 2024).

- **Política pública y regulación**

Brasil formalizó la telesalud (Ley 14.510/2022) y países como Perú reportan millones de atenciones por telemedicina; esto sienta precedentes para integrar tele-seguimiento y referenciación (Bernardo et al., 2025; Ministerio de Salud del Perú, 2024).

- **Lecciones aprendidas en ALC**

Los pilotos exitosos planifican conectividad desde el inicio, simplifican la captura de registros, entrenan a personas y promotores, y aseguran rutas de respuesta clínica claras. Las iniciativas sin integración al RCE y sin responsables definidos pierden tracción y sostenibilidad.

5.5 Casos de uso en zonas rurales o de difícil acceso

5.5.1 Introducción

Esta sección presenta casos de uso que ejemplifican decisiones técnicas, clínicas y operativas para contextos rurales y de difícil acceso de América Latina y el Caribe. Los escenarios se basan en marcos como HEARTS, recomendaciones LASH y lineamientos regionales de transformación digital (OPS/PAHO, 2024; Coca et al., 2025; OPS/OMS, 2025).

- **Andes rurales y periurbano disperso**

Contexto y problema: dispersión geográfica, prevalencia elevada de HTA, y servicios con cobertura intermitente. La variabilidad climática dificulta el traslado y la adherencia a controles.
Paquete mínimo viable (PMV): tensiómetros oscilométricos validados; app móvil liviana con modo offline y recordatorios por SMS/USSD; panel de seguimiento para profesional de enfermería.
Flujo clínico: enrolamiento HEARTS; educación en automedición; ≥12 registros/semana durante ajuste terapéutico; semáforo por promedios de 7/14 días; ajustes protocolizados y control mensual (OPS/PAHO, 2024).

Gestión de datos: almacenamiento local cifrado y sincronización diferida; exportación HL7 FHIR hacia el RCE distrital.

Indicadores: cobertura (% con ≥1 lectura/mes), calidad de datos (≥85% registros válidos), Δ PAS a 3–6 meses, tiempo a contacto por alerta crítica <72 h (Postel-Vinay et al., 2025).

Riesgos y contención: abandono por sobrecarga de mediciones → entrenamiento en "ventanas"; registros espurias → repetición guiada y verificación en centro de salud; conectividad limitada → SMS/USSD y puntos de sincronización semanal (GSMA Intelligence, 2024).

- **Comunidades amazónicas**

1) **Contexto y problema:** acceso principalmente fluvial, energía intermitente y baja densidad de profesionales.

2) **Solución tecnológica:** kit domiciliario (PA validada, banda inercial para fragilidad, smartwatch con PPG para screening FA) + nodo comunitario LoRaWAN alimentado con panel solar; puerta de enlace que transmite cuando alcanza conectividad (LoRa Alliance, 2024).

3) **Flujo asistencial:** toma de PA y actividad en domicilio; sincronización local al nodo; teleconsulta mensual programada; referencia priorizada para corroboración de FA con ECG clínico.

4) **Indicadores:** cargas quincenales exitosas, % “flags” resueltos <72 h, adherencia semanal, Δ PAS a 6 meses (Bernardo et al., 2025; Ministerio de Salud del Perú, 2024).

5) **Aspectos culturales:** mediadores interculturales y materiales audiovisuales en lengua local; sesiones comunitarias para desmontar creencias erróneas sobre HTA y “nervios”.

6) **Logística:** cadena de suministro de brazaletes y baterías; reposición trimestral; acuerdos con puestos fluviales para transporte de equipos.

- **Barrios periurbanos vulnerables**

Contexto y problema: alta desplazamiento laboral, comorbilidad múltiple, saturación de servicios.

1) **Estrategia:** integración con plataformas nacionales (IMSS Digital, Mi Argentina, Conecte SUS) para identidad digital y mensajería segura; uso de BCTs (metas, autorregistro, feedback) y paneles de riesgo (IMSS, 2025; Mi Argentina, 2024; Zhou et al., 2024).

2) **Flujo:** triage digital, lectura en el hogar, recordatorios inteligentes, llamadas proactivas de profesional de enfermería a personas no controlados (PAS ≥140).

3) **Indicadores:** interacciones/semana, Δ PAS/PAD, no-shows evitados, percepción de satisfacción de la persona usuaria.

Consideraciones de justicia en el acceso: horarios extendidos; materiales en lenguaje sencillo; accesibilidad para personas mayores y con discapacidad visual.

- **Sierras y valles con rutas interrumpibles**

Contexto y problema: rutas inestables, eco/ECG no disponibles localmente, altos costos de traslado.
Solución: Tele-ECG/ECO para corroboración; donde exista evidencia y verificación local, IA-ECG para priorizar derivaciones; coordinación con ambulancias y puntos de toma para disminuir viajes innecesarios (Lee et al., 2024; Cai et al., 2024).

Indicadores: tiempo a corroboración diagnóstica, tasa de derivaciones evitadas, beneficio neto de decisión (curvas de decisión).
Gestión de peligros: acuerdos de respaldo para cortes prolongados, baterías externas, simulacros de circuito cuando la ruta se interrumpe durante semanas.

- **Plan de despliegue 12 meses**

1) **Meses 0–2:** co-diseño comunitario; adquisición de equipos validados; acuerdos de datos y FHIR/IPS con el RCE.

2) **Meses 3–5:** piloto en 2–3 establecimientos; capacitación (profesional de enfermería/promotores); tablero de indicadores.

3) **Meses 6–9:** expansión distrital; contrato por desempeño con metas (≥12 registros/semana; Δ PAS; flags <72 h).

4) **Meses 10–12:** evaluación, recalibración de procesos y plan de sostenibilidad (IDB Invest, 2025; OPS/PAHO, 2024).

- **Costeo orientativo y RR.HH.**

Componentes: hardware (tensiómetros validados, wearables, gateways), software/licencias, integración FHIR, conectividad (datos/SMS/USSD/LoRa), soporte y reposición. Roles críticos: líder de APS (médico/profesional de enfermería), coordinador de datos, promotor/a digital comunitario y técnico de campo. El costo-efectividad depende de registros suficientes, feedback clínico y logística de fármacos (Postel-Vinay et al., 2025).

- **Monitoreo y evaluación**

Métricas de proceso (cobertura, registros válidos, tiempos de respuesta), desenlaces (Δ PAS/PAD, adherencia, caídas, tiempo a diagnóstico) y justicia en el acceso (brechas por sexo/edad/etnia/ruralidad). Se sugiere auditoría trimestral y devolución comunitaria de desenlaces (OPS/OMS, 2025).

- **Gestión de peligros**

Riesgos técnicos (fallas de hardware, baterías), operativos (rotación del personal) y sociales (resistencia cultural). Mitigaciones: stocks de reposición, manuales operativos, materiales interculturales y acuerdos con líderes locales. Contratos deben incluir tiempos de soporte y reemplazo.

- **Sostenibilidad programática**

Claves: capacidad de intercambio por defecto, contratos por desempeño, formación continua y mecanismos de financiamiento que premien desenlaces; articular con programas de crónicos y telemedicina vigentes (HL7 International, 2025; Bernardo et al., 2025).

5.6 Perspectivas futuras y sostenibilidad

5.6.1 Introducción

La sostenibilidad de las intervenciones tecnológicas cardiovasculares y de fragilidad en América Latina y el Caribe exige equilibrar valor clínico, costos, justicia en el acceso, gestión de datos e impacto ambiental. Esta sección desarrolla lineamientos operativos para sostener programas a 3–5 años, en coherencia con marcos de OPS/OMS y estándares de calidad e capacidad de intercambio (OPS/OMS, 2025; ISO/CEN, 2021; HL7 International, 2025).

- **Sostenibilidad clínica y técnica**

Arquitectura abierta y compatible: toda adquisición debe exigir HL7 FHIR e International Patient Summary (IPS) para evitar islas y facilitar desplazamiento de la persona usuaria. Versionado de APIs, pruebas de regresión y seguimiento de latencia/errores aseguran continuidad.
Gestión del ciclo de vida: planes de actualización de firmware/software, garantías, reemplazo de baterías y calibración de sensores (en especial acufes) deben quedar en el contrato (Stergiou et al., 2018; Tamura, 2025).

Capacidades humanas: formación inicial y continua para equipos de APS, promotores digitales y responsables de datos; materiales modulares y en múltiples idiomas locales.
Seguridad y privacidad: autenticación multifactor/biométrica, cifrado, segregación de funciones y auditorías; consentimiento granular y gestión de datos con mínimos necesarios (OPS/PAHO, 2023).

- **Sostenibilidad económica**

1) **Modelos de pago:** contratos por desempeño (p. ej., pago atado a % con ≥12 registros/semana y Δ PAS), y esquemas de "compra de desenlaces" con banca de desarrollo y alianzas público–privadas (IDB Invest, 2025).

2) **Costos de conectividad:** privilegiar canales de baja demanda (SMS/USSD/LoRa) y sincronización diferida para zonas remotas (GSMA Intelligence, 2024).

3) **Costo-efectividad:** la tele-seguimiento con transmisión automática y atención en equipo tiende a ser costo-efectiva si se cumplen prerrequisitos de operación y adherencia (Postel-Vinay et al., 2025).

4) **Escalamiento:** compra agregada regional/estatal, catálogos con requisitos mínimos (ISO 82304-2; ISO 81060-2) y soporte descentralizado.

- **Gobernanza y ética de IA**

Principios OMS 2021/2024: transparencia, explicabilidad proporcional, evaluación clínica rigurosa y justicia en el acceso; reporte TRIPOD+AI y evaluación PROBAST+AI; verificación externa y recalibración local; seguimiento de deriva del modelo y auditorías de sesgo por sexo/edad/etnia/ruralidad (WHO, 2021; WHO, 2024; Collins et al., 2024; Moons et al., 2025).

Rutas clínicas obligatorias: ninguna alerta basada en IA debe quedar huérfana; cada flag se conecta con corroboración diagnóstica y decisión terapéutica.

Contratos: cláusulas de acceso a métricas del modelo, bitácoras y posibilidad de “apagado seguro”; propiedad y portabilidad de datos de la persona usuaria protegidas por diseño.

- **Brecha de uso y sostenibilidad ambiental**

Cierre de desigualdad digital: modos offline, SMS/USSD, kioscos de sincronización, soporte de promotores y contenidos audiovisuales. Interfaz inclusiva y lenguaje claro favorecen adherencia (OPS/OMS, 2025; GSMA Intelligence, 2024).

Huella ambiental: selección de equipos con menor consumo, planes de retoma/reciclaje, logística de baterías y compras con criterios de economía circular; medición anual de huella y metas de reducción.

- **Plan de despliegue 12 meses**

1) **Gobernanza (0–2 m):** comité técnico, políticas de datos, matriz de roles y plan de capacidad de intercambio.

2) **Tecnología (1–4 m):** adquisiciones con cláusulas FHIR/IPS, soporte y SLAs; pilotos de rendimiento y ciberseguridad.

3) **Operación (3–8 m):** capacitación en cascada, tableros de desempeño/justicia en el acceso, lineamientos de respuesta a señales de alarma.

4) **Financiamiento (4–10 m):** acuerdos por desempeño con metas; preparación de evaluación económica.

5) **Consolidación (9–12 m):** auditoría clínica/técnica, recalibración y plan trianual.

- **Monitoreo y evaluación**

Marco M&E con indicadores de proceso (cobertura, registros válidos, tiempos), desenlaces (PAS/PAD, adherencia, caídas, tiempo a diagnóstico), desenlaces (eventos, hospitalizaciones no planificadas), justicia en el acceso (brechas absolutas/relativas) y sostenibilidad (costo por mmHg reducido, tiempo de actividad de plataformas, tasa de reemplazo de equipos). Devolución periódica a comunidad y tomadores de decisión.

- **Implicaciones para política pública**

Armonización regulatoria regional (equipos y SaMD), guías técnicas FHIR/IPS nacionales, catálogos de compras con requisitos mínimos, incentivos por desempeño y fondos específicos para conectividad rural. Integrar estas intervenciones en programas de crónicos y redes de telemedicina existentes (Bernardo et al., 2025; HL7 International, 2025).

- **Cierre y líneas de investigación futura**

Prioridades: cohortes locales, estudios pragmáticos de costo-efectividad, evaluación de impacto ambiental, análisis de despliegue y modelos de gestión de IA adaptados a la diversidad cultural y geográfica de la región. Con ello, América Latina y el Caribe pueden sostener mejoras en control de HTA, detección de FA y prevención de fragilidad con tecnologías apropiadas, seguras e interoperables.

CAPÍTULO VI

PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL PARA REDUCCIÓN DE FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS MAYORES DE LA PARROQUIA SANTA ROSA, AMBATO

6.1 Información general

Nombre del proyecto

Programa de intervención integral para reducción de factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores de la parroquia Santa Rosa, Ambato en el año 2024

Resumen ejecutivo del proyecto

Problema: En las últimas décadas, factores desfavorables en las condiciones de vida de los adultos mayores, como hábitos alimentarios deficientes, falta de actividad física y niveles elevados de estrés, han contribuido al aumento significativo de la prevalencia de enfermedades cardiovasculares. **Objetivo:** Evaluar la efectividad de un programa de intervención integral con enfoque en la reducción de factores de riesgo cardiovascular para la prevención y promoción de hábitos de vida saludable en adultos mayores de la parroquia rural Santa Rosa, Ambato en el año 2024. **Método:** Estudio de enfoque mixto, de diseño cuasi experimental con un alcance descriptivo de corte longitudinal que implicó mediciones tanto antes como después de la intervención. La muestra consistió en 150 adultos mayores de 65 años o más de las

comunidades de Santa Rosa-Ambato. Durante un período de 8 semanas, se implementó un programa de intervención integral que incorporó actividades de ejercicios físicos, recreativas y de educación alimentaria. La efectividad de esta intervención se evaluó utilizando encuestas para medir factores de riesgos y mediciones individuales como peso, talla, IMC, presión arterial, temperatura corporal, frecuencia cardiaca, pulso, niveles de glucosa, hábitos alimenticios, condición física y estado emocional. Los datos se analizarán a través del análisis de correspondencia múltiple para determinar la significación de los factores de riesgo cardiovascular antes y después del programa. **Resultados:** Se determinó que el 42.7% de adultos mayores tenía sobrepeso, el 13.3% obesidad, el 19,3% presentaba presión arterial elevada, el 8,7% prediabetes, y el 3,3% diabetes. Además, el 28.7% no consumía alimentos bajos en sal, el 26.0% no reduce las grasas en sus alimentos, el 42% realizaba menos de 4 horas de ejercicio semanal, el 51,3% presentaba irritabilidad y el 38.0% tiene síntomas depresivos. En lo que respecta al programa de intervención integral mostró resultados mixtos en los parámetros evaluados, con mejoras notables en el peso y ligeras mejoras en la presión sistólica y el pulso.

6.2 Problema de Investigación

Las enfermedades cardiovasculares forman parte de las primeras causas de muerte en Latinoamérica y en el mundo, siendo una de las primeras causas importantes de discapacidad, a nivel de Latinoamérica, la población presenta una prevalencia considerable de factores de

riesgo cardiovascular, siendo la hipertensión, obesidad y diabetes las de mayor incidencia (Chambergo et al., 2022).

El alto índice de enfermedades cardiovasculares en adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa se debe principalmente a factores de riesgo de tipo modificables como la inactividad física, alimentación inadecuada, diabetes entre otros. Estos factores, integrados en el estilo de vida, fomentan la aparición de hipertensión, obesidad y aterosclerosis, incrementando la susceptibilidad a estas patologías. La diabetes tipo 2, en particular, daña los vasos sanguíneos que puede inducir arritmias cardíacas. La resultante morbilidad y mortalidad subrayan la urgencia de estrategias de prevención, que incluyan educación sanitaria y promoción de hábitos saludables. Una acción preventiva efectiva podría mitigar esta tendencia y mejorar sustancialmente la calidad de vida en esta población vulnerable.

Conforme avanza la edad, se presenta un deterioro funcional degenerativo y un fenómeno natural del envejecimiento. Sin embargo, el problema se agrava en áreas rurales como la parroquia de Santa Rosa del Cantón Ambato, donde el acceso a servicios de salud es más limitado. Esta escasez de recursos médicos y de infraestructura sanitaria adecuada contribuye a una menor adherencia al tratamiento por parte de los pacientes de la tercera edad, quienes se enfrentan a múltiples obstáculos para continuar sus cuidados médicos. Las circunstancias que llevan a los adultos mayores a abandonar su tratamiento principalmente por las dificultades geográficas y estructurales para acceder a los centros de atención.

La ausencia de programas de intervención temprana, falta de herramientas de detección accesibles y fáciles de usar que no dependan de conexión a internet en la zona rural y la demoras en la atención médica constituye recursos limitados donde la conectividad es un desafío. Esta carencia impide una evaluación rápida y eficaz de los factores de riesgo, retrasando la adopción de medidas preventivas que podrían mitigar o evitar la progresión de las enfermedades cardiovasculares.

Objetivo General

Evaluar el programa de intervención integral con enfoque en la reducción de factores de riesgo cardiovascular para la prevención y promoción de hábitos de vida saludable en adultos mayores de la parroquia rural Santa Rosa, Ambato en el año 2024.

Objetivos específicos

1) Establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular para la identificación de la proporción de adultos mayores con estas condiciones en la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.

2) Diseñar un programa de intervención integral que incluya estrategias de prevención y promoción efectivas para mitigar los efectos de los factores de riesgo cardiovascular en la población de adultos mayores de Santa Rosa, Ambato.

3) Ejecutar el programa de intervención integral para la reducción de los factores de riesgo cardiovascular de los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.

4) Analizar los efectos posteriores a la participación en el programa de intervención integral para la medición de la efectividad en la mejora de los factores de riesgo cardiovascular de los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.

5) Establecer los lineamientos para la generación de una aplicación móvil de detección temprana de factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.

- **Metodología**

Enfoque de la investigación

Este proyecto de investigación adopta un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos. En el aspecto cuantitativo, se utilizarán datos estadísticos para analizar la relación entre el índice de prevalencia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares (Diabetes e hipertensión arterial) y variables relevantes. En cuanto al aspecto cualitativo, se llevará a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva para respaldar científicamente el estudio. Esta revisión documental se realizará con el propósito de fundamentar la

investigación, facilitando así la discusión y la comparación de resultados con los hallazgos y criterios previos de otros investigadores en el mismo campo. El diseño de investigación es cuasiexperimental, ya que se busca evaluar el impacto de un programa de intervención sin la utilización de un grupo de control.

Se llevará a cabo una investigación de campo en las zonas rurales de la parroquia de Santa Rosa, aprovechando la colaboración de promotores de salud que trabajan directamente con grupos de adultos mayores en dicha comunidad. Esta modalidad de investigación permitirá la recopilación de datos fiables y de fuentes primarias.

- **Alcance**

Este estudio adopta un enfoque de alcance descriptivo debido a que se evaluara a fondo el grupo de adultos mayores y clasificar los factores de riesgo cardiovascular más relevantes para este estudio, con un periodo de investigación longitudinal, ya que implica la medición tanto antes como después de la intervención. La medición pre se llevará a cabo al inicio del programa, mientras que la medición post intervención se realizará al término de las 8 semanas de implementación del programa integral. Durante estas mediciones, se evaluarán múltiples factores, que incluyen medidas antropométricas como el peso, talla y perímetro abdominal, presión arterial, pulso, temperatura, niveles de glucosa, conocimientos sobre nutrición, condición física y estado emocional.

- **Población y muestra**

La población de interés se encuentra en la Parroquia Santa Rosa de la ciudad de Ambato, la cual está compuesta por una población aproximada de 30,000 habitantes. La muestra para este estudio consistirá en 150 adultos mayores, todos con edades superiores a 65 años. La selección de los participantes se efectuará mediante un muestreo por conveniencia, teniendo en cuenta la facilidad de acceso y la disponibilidad de los participantes. Estos adultos mayores serán reclutados de los grupos de trabajo de los promotores de Salud ubicados en diversas comunidades que forman parte del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Santa Rosa.

- **Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión para la selección de participantes son los siguientes:

1) Ser adultos mayores con edades superiores a 65 años.
2) Residir en la zona rural de Santa Rosa, Ambato.
3) Haber aceptado participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión son los siguientes:

1) No haber firmado el consentimiento informado.

2) Presentar condiciones físicas o haber sometido a operaciones quirúrgicas que dificulten la movilidad y hagan imposible la colaboración en el estudio.

Criterios de salida

Los criterios de salida se aplicarán en los siguientes casos:

1) Participantes que deseen abandonar el estudio voluntariamente.
2) Participantes que fallezcan durante el transcurso de la investigación

- **Instrumentos**

Para identificar los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, se desarrollará una ficha sociodemográfica que permitirá recopilación de datos relevantes, se diseñará una encuesta que permita obtener información sobre la calidad de vida de los adultos mayores tales como: peso, talla, perímetro abdominal, presión arterial, pulso, glucosa, saturación además de antecedentes médicos familiares, hábitos alimenticios relacionado con la ingesta de sal y grasas, consumo de sustancias toxicas y estado emocional.

Resultados y productos esperados

Tabla N° 1 Resultados esperados

Objetivo Especifico	Producto Directo	Producto Indirecto
Establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular para la identificación de la proporción de adultos mayores con estas condiciones en la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.	Estado del arte Articulo Científico. Base de datos donde reflejen los factores de riesgo de mayor intensidad; que lleven a desencadenar una enfermedad cardiovascular	Base de datos con el nivel de prevalencia de diabetes e hipertensión arterial además de factores de riesgo cardiovascular
Diseñar un programa de intervención integral que incluya estrategias de prevención y promoción efectivas para mitigar los efectos de los factores de riesgo cardiovascular en la población de adultos mayores de Santa Rosa, Ambato	Informe de Actividades integrales para desarrollarlas en el adulto mayor	Documento con las actividades para los adultos mayores
Ejecutar el programa de intervención integral para la reducción de los factores de riesgo cardiovascular de los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato	Informe del Programa de intervención integral consus actividades por semanas.	Documento que resuma los logros alcanzados durante las semanas del programa.
Analizar los efectos post participación en el programa de intervención integral, asegurando su efectividad en la mejora del estado de salud cardiovascular de los	Documento donde demuestre los resultados obtenidos de la intervención	Documento donde demuestre los resultados obtenidos del programa

adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.		
Establecer los lineamientos para la generación de una aplicación móvil de detección temprana de factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.	Diseño de la aplicación móvil con suInterfaz y prototipos.	Documento con los prototipos y arquitectura de la aplicación móvil

Elaborado por: Los Investigadores.

- **Hipótesis**

Tabla N° 2 Hipótesis

Preguntas de Investigación	Hipótesis
¿Qué efectos mostrará el programa de intervención integral en las mediciones de factores de riesgo cardiovascular en el grupo de adultos mayores?	Tras la implementación del programa de intervención integral, se observarán cambios significativos en las mediciones de factores de riesgo cardiovascular en el grupo de adultos mayores
¿Cuáles son los factores de riesgo que predominan entre los adultos mayores de la zona rural de Santa Rosa, Ambato?	Se espera que la exposición al alcohol, tabaco, el sedentarismo y la mala alimentación sean los factores de riesgo cardiovascular predominantes entre los adultos mayores de la zona rural de Santa Rosa, Ambato
¿Qué efectos tendrá las acciones de promoción y prevención incluidas en el programa de intervención integral de los factores de riesgo cardiovascular?	Se anticipa que las acciones de promoción y prevención incluidas en el programa de intervención integral serán efectivas para contrarrestar los efectos de los factores de riesgo cardiovascular.

¿Cuáles son los efectos posteriores a la participación en el programa de intervención integral en los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato?	Se espera que las evaluaciones posteriores a la participación del programa de intervención integral disminuyan los factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores

Elaborado por: Los Investigadores.

- **Cronograma**

Objetivos Específicos	Actividades	MESES 2024-2025									
		Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**Mes 5**	**Mes 6**	**Mes 7**	**Mes 8**	**Mes 9**	**Mes 10**
Establecer la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular para identificación de la proporción de adultos mayores con estas condiciones en la parroquia rural de Santa Rosa-Ambato	Elaboración del estado del arte. Reconocimiento de las comunidades de Santa Rosa. Aplicación de encuesta y toma de datos clínicos. Recopilación, análisis y procesamiento de los datos obtenido y estudio estadístico	X	X	X	X	X					
Diseñar un programa de intervención integral que incluya estrategias efectivas destinadas a mitigar los efectos de los	Revisión bibliográfica para determinar las tareas y actividades que contemplara el diseño del programa de intervención integral					X	X				

factores de riesgo cardiovascular en la población de adultos mayores de Santa Rosa, Ambato.											
Ejecutar el programa de intervención integral para la reducción de los factores de riesgo cardiovascular de los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato	Aplicación de las actividades del programa de intervención integraltres días a la semana durante un lapso de 8 semanas							X	X		
Analizar los efectos post participación en el programa de intervención integral, asegurando su efectividad en la mejora del estado de salud cardiovascular de	Evaluación post-intervención a los adultos mayores mediante toma de signos vitales, IMC, glucosa, peso entre otro, después de las 8 semanas de haberse iniciado el programa de intervención								X	X	

los adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato.	integral										
Desarrollar una aplicación móvil para la detección temprana de factores de riesgo cardiovascular en adultos mayores de la parroquia rural de Santa Rosa, Ambato	Determinar las características que debe contener la aplicación móvil, diseño e implementación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaborado por: Los Investigadores.

6.3 Fundamentación teórico-científico

6.3.1 Definición de enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen un conjunto de trastornos que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos, incluyendo afecciones como la enfermedad coronaria, el accidente cerebrovascular, la hipertensión arterial, la cardiopatía reumática y otros padecimientos vasculares. Estos trastornos comparten mecanismos patológicos comunes, tales como la aterosclerosis la acumulación de placas en las arterias, la disfunción endotelial, la inflamación crónica y el estrés oxidativo, lo cual favorece la progresión de daño al sistema circulatorio (Frąk et al., 2022).

Además, las ECV son una de las principales cargas en salud pública a nivel mundial: representan la causa más frecuente de muerte y discapacidad, con un predominio en regiones de ingresos bajos y medios, impulsadas por factores modificables (como hipertensión, dislipidemia, tabaquismo, sedentarismo, obesidad) y por cambios demográficos (envejecimiento de la población, crecimiento poblacional).

Según la OMS, las ECV son uno de los principales problemas de salud pública del mundo y causan 17 millones de muertes al año. Cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa. La mayoría de los casos de ECV están relacionados con eventos coronarios y accidentes cerebrovasculares. Se estima que el problema

es mucho más frecuente en los países en desarrollo que en los países desarrollados, con millones de personas que padecen factores de riesgo como presión arterial alta, tabaquismo, diabetes, hipercolesterolemia y mala alimentación (Elizondo et al., 2020).

Cuando un paciente sufre de una ECV, su calidad de vida puede verse gravemente afectada. Estas enfermedades impactan no solo la salud física, sino también el bienestar emocional y psicológico del individuo. Las limitaciones físicas pueden dificultar la realización de actividades cotidianas, lo que a menudo conduce a sentimientos de frustración, ansiedad o depresión. En muchos casos, los pacientes también enfrentan dificultades para mantener sus empleos o realizar sus labores habituales, lo que agrava aún más su situación. La necesidad de atención médica constante, medicamentos y posibles intervenciones quirúrgicas implica un gasto económico considerable. Este alto costo del tratamiento representa una carga financiera importante, tanto para el paciente como para su familia. Además, el sistema de salud también se ve presionado por el creciente número de personas afectadas por estas enfermedades. Todo esto hace evidente la importancia de la prevención y el manejo adecuado de las ECV (Elizondo et al., 2020).

Tipo de enfermedades cardiovasculares

A continuación, se presentan los tipos de ECV.

- **La cardiopatía isquémica o enfermedad de arterias coronarias**

Esta es una enfermedad de los vasos sanguíneos encargados de irrigar el músculo cardíaco (miocardio). Las arterias coronarias se contraen con el tiempo a medida que se acumulan las placas de atroma. Esto incluye infarto de miocardio, dolor de pecho y muerte por enfermedad coronaria silenciosa (Elizondo et al., 2020).

La enfermedad tiene su origen en la imposibilidad de las arterias coronarias para proporcionar el oxígeno (O2) requerido por los músculos del corazón. La causa más común de daño a las arterias coronarias es la aterosclerosis, un proceso parsimonioso de acumulación de lípidos, formación de colágeno y células inflamatorias que componen las placas ateroscleróticas. La estenosis de las arterias coronarias resulta de estas placas, reduciendo el flujo de sangre que la arteria puede transportar al miocardio. Comienza cuando ciertos factores dañan o rasgan las paredes capilares internas de las arterias coronarias. Los factores se clasifican de la siguiente manera: (no modificables): edad, sexo, herencia; y (modificable): dislipidemia, tabaquismo, hipertensión, obesidad y diabetes tipo 2 (Endara et al., 2021).

La fisiopatología de la cardiopatía isquémica. se basa en que el miocardio requiere una gran cantidad de oxígeno y nutrientes para su correcto funcionamiento, ya que los miocitos producen energía casi exclusivamente a través de la fosforilación oxidativa mitocondrial. Por tanto, cuando se reduce el flujo sanguíneo, es posible la presencia de diversos signos y síntomas. La oclusión aterosclerótica de parte o de la totalidad de la arteria coronaria es sin duda la principal causa de esta afección, y muy a menudo se forman coágulos en la luz coronaria debido a la rotura de placas ateroscleróticas, lo que agrava el problema. Esta enfermedad agrupa varias entidades clínicas con mecanismos fisiopatológicos similares, siendo los más destacados la angina inestable y el infarto agudo de miocardio (Elizondo et al., 2020).

- El infarto es la muerte celular de un órgano o parte de él. Los coágulos de sangre bloquean las arterias, cortan el flujo sanguíneo e impiden que el corazón reciba suficiente oxígeno, lo que provoca la muerte de las células del músculo cardíaco.

- Angina de pecho es el flujo sanguíneo insuficiente al músculo cardíaco puede provocar dolor, sensación de asfixia o presión o malestar en el pecho, pero no provoca la muerte celular. La angina se puede dividir en tres tipos: angina estable, angina inestable y angina variante.

- **Enfermedad de las arterias periféricas**

La enfermedad de las arterias periféricas es un trastorno caracterizado por una reducción del flujo sanguíneo arterial más allá del arco aórtico, secundaria a mecanismos obstructivos intrínsecos o extrínsecos, causada principalmente por la aterosclerosis, que a su vez es causada por la acumulación anormal de partículas de lipoproteínas (lipoproteínas de baja densidad). Las manifestaciones incluyen torpeza intermitente, dolor en reposo (debido a cambios nutricionales causados por la isquemia, como úlceras) e isquemia grave de las extremidades inferiores (Arias et al., 2022).

Al mismo tiempo, la insuficiencia arterial periférica se refiere a un grupo de síndromes agudos o crónicos que corrientemente resultan de la presencia de una enfermedad arterial oclusiva que provoca un flujo sanguíneo insuficiente a las extremidades. En gran parte de los casos, el proceso patológico subyacente es la enfermedad arteriosclerótica, que afecta principalmente a la vascularización de las extremidades inferiores, esta condición es un marcador importante de riesgo cardiovascular y comparte factores de riesgo con otras enfermedades ateroscleróticas, como la hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo y dislipidemia. Su diagnóstico temprano es fundamental para prevenir complicaciones graves, mejorar la calidad de vida del paciente y reducir la mortalidad asociada (Encalada et al., 2025).

- **Cardiopatía reumática**

La fiebre reumática es una enfermedad causada por la bacteria Strep, que daña el músculo y las válvulas cardíacos. También se conoce como enfermedad valvular cardíaca que es causada por la disfunción de una o más de las cuatro válvulas del corazón. En sus fases agudas, esta patología afecta múltiples sistemas, incluidos el corazón, las articulaciones, el sistema nervioso central y la piel. Sin embargo, su impacto que más preocupa se observa a largo plazo en la forma de cardiopatía reumática, que da como resultado en insuficiencia cardíaca y otras complicaciones graves si no se trata de manera oportuna (Elizondo et al., 2020).

- **Cardiopatías congénitas**

Las cardiopatías congénitas son malformaciones estructurales del corazón o de los grandes vasos sanguíneos que se originan durante el desarrollo embrionario, antes del nacimiento. Estas alteraciones pueden afectar el flujo normal de sangre dentro del corazón y hacia el resto del cuerpo, generando cuadros clínicos que varían desde leves hasta potencialmente mortales. En los últimos años, los avances en diagnóstico prenatal, ecocardiografía y cirugía cardíaca han permitido mejorar significativamente la supervivencia y calidad de vida de las personas con estas afecciones. Sin embargo, siguen siendo la causa más frecuente de anomalías congénitas y una importante fuente de morbilidad infantil a nivel mundial (Park y Lee, 2023).

Sus manifestaciones clínicas tienen un contexto amplio, y las manifestaciones predominantes de cianosis, shock e insuficiencia cardíaca pueden confundirse con problemas pulmonares o infecciosos, retrasando así el diagnóstico. Por lo tanto, los médicos que atienden a estos pacientes deben establecer un diagnóstico diferencial amplio y considerarlo al tratar a recién nacidos críticamente enfermos (Peña et al., 2021).

- **Arritmias**

Estos son problemas de ritmo cardíaco o pulso, que ocurren debido a una insuficiencia cardíaca, donde, el corazón puede latir muy rápido, muy lento o irregularmente. Lo que puede generar trombosis venosa profunda y embolia pulmonar, que son coágulos de sangre (trombos) en las venas de las extremidades que pueden desprenderse (émbolos) y atascarse en los vasos sanguíneos del corazón, causando un derrame cerebral (accidente cerebrovascular) o afectar los pulmones (Elizondo et al., 2020).

Por otro lado, también se conoce que la arritmia es un cambio anormal en el ritmo cardíaco, la frecuencia cardíaca (pulso) o alteraciones del ritmo, como que el corazón late demasiado rápido (taquicardia), demasiado lento (bradicardia) o irregularmente en la formación o conducción, o puede ocurrir en dos procesos, además pueden ser el resultado de problemas estructurales en el músculo cardíaco o pueden surgir de problemas sistémicos (Esparza et al., 2019). En lo que respecta al diagnóstico de arritmia cardíaca, está se puede realizar

accidentalmente o en otros casos en pacientes gravemente enfermos, por ejemplo, en casos de cardiopatía congénita después de una cirugía. Sus manifestaciones pueden variar según el tipo de arritmia: palpitaciones, anorexia, vómitos, mareos, desmayos o insuficiencia cardíaca (Rubio et al., 2023).

- **Hipertensión**

La hipertensión arterial es una condición en la que la presión sanguínea se mantiene elevada de manera persistente, lo que obliga al corazón y a los vasos sanguíneos a trabajar en exceso y con el tiempo puede dañar órganos como el corazón, cerebro, riñones y ojos. Una revisión sistemática y meta-análisis reciente incluyó 47 estudios con más de 20 millones de participantes y encontró que la hipertensión se asocia con un aumento de ~71 % en el riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca comparado con personas sin hipertensión (HR = 1,71; IC 95 % 1,53-1,90) (Baffour et al., 2024).

Además, la hipertensión es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial; por ejemplo, en la población adulta de China se demostró que el estado de presión arterial modificaba significativamente la asociación entre otros factores cardiometabólicos y eventos cardiovasculares, mientras que el control de la presión arterial explicó la mayor fracción atribuible de riesgo para enfermedad cardiovascular (15,1 %; IC 95 % 8,2-21,4 %). (Qiu et al., 2021).

Actualmente, los factores de riesgo asociados a la HA se dividen en modificables (dieta y estilo de vida) y no modificables (edad, sexo y genética). Los factores de riesgo modificables para la hipertensión se pueden dividir en factores conductuales, es decir, factores relacionados con el estilo de vida que están sujetos a cambios en los hábitos adquiridos, como fumar, una dieta insuficiente en calorías o baja en grasas, una ingesta insuficiente de verduras y frutas y un mal estado físico, estrés, interacciones gen-nutriente (epigenética), etc. pueden estar asociados con el riesgo de enfermedades relacionadas (Álvarez et al., 2022).

En la tabla 1 se presenta los valores de presión arterial, para el diagnóstico de HA:

Tabla N° 3 Presión arterial

PA clínica (en consulta)			
Categoría de PA	**PAS**		**PAD**
PA óptima	< 120 mmHg	y	< 80 mmHg
PA normal	120-129 mmHg	y	80-84 mmHg
PA normal-alta	130-139 mmHg	o	85-89 mmHg
HTA grado 1	140-159 mmHg	o	90-99 mmHg
HTA grado 2	160-179 mmHg	o	100-109 mmHg
HTA grado 3	≥ 180 mmHg	o	≥ 110 mmHg
HTA sistólica aislada	≥ 140 mmHg	y	< 90 mmHg
PA fuera de la consulta			
Monitorización ambulatoria de la PA (MAPA)			
Media diurna (actividad)	≥ 135 mmHg	o	≥ 85 mmHg
Media nocturna (sueño)	≥ 120 mmHg	o	≥ 70 mmHg
Media 24 horas	≥ 130 mmHg	o	≥ 80 mmHg
Automedida de la PA (AMPA)			
Automedida domiciliaria	≥ 135 mmHg	o	≥ 85 mmHg

Nota: *PA: presión arterial; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HTA: hipertensión arterial. Fuente: Adoptado de Álvarez et al. (2022).*

- **Evaluación integral del riesgo cardiovascular y diabetes: herramientas y modelos predictivos**

La evaluación integral del riesgo cardiovascular y la diabetes busca identificar de forma temprana a las personas con mayor probabilidad de desarrollar enfermedades del corazón o complicaciones asociadas a la diabetes. Para ello se utilizan herramientas y modelos predictivos que analizan varios factores como la edad, la presión arterial, los niveles de colesterol, la glucosa en sangre, el índice de masa corporal y los hábitos de vida. Estos modelos, como el RECODe o el UKPDS Risk Engine, ayudan a estimar el riesgo de sufrir un infarto, un

accidente cerebrovascular o una muerte cardiovascular, permitiendo orientar decisiones médicas más precisas y personalizadas (Buchan et al., 2021).

En los últimos años, los avances tecnológicos han permitido mejorar la precisión de estas herramientas mediante el uso de inteligencia artificial y algoritmos de aprendizaje automático, que procesan grandes volúmenes de datos para detectar patrones de riesgo difíciles de identificar de manera tradicional. Sin embargo, sigue siendo necesario adaptar y validar estos modelos en diferentes poblaciones, especialmente en países de ingresos medios y bajos, donde las características genéticas y sociales pueden variar. Una evaluación integral, que combine datos clínicos, estilo de vida y factores sociales, es clave para una prevención más efectiva y equitativa del riesgo cardiovascular en personas con diabetes (Galbete et al., 2022: Oikonomou y Khera, 2023).

- **Valoración Del Riesgo Cardiovascular**

La valoración del riesgo cardiovascular consiste en estimar la probabilidad de que una persona desarrolle un evento cardiovascular en un determinado periodo de tiempo (por ejemplo 10 años), usando variables tradicionales (como edad, sexo, presión arterial, lípidos, tabaquismo) y, en la actualidad, herramientas adicionales como la puntuación de calcio coronario o lipoproteína (Badawy et al., 2022)

El monitoreo regular de la presión arterial es fundamental para detectar a tiempo la hipertensión, una condición que muchas veces no presenta síntomas evidentes. La detección oportuna permite iniciar intervenciones que pueden prevenir complicaciones graves a largo plazo. Entre las estrategias más efectivas para controlar la presión arterial se encuentran los cambios en el estilo de vida. Mantener un peso corporal saludable y adoptar una dieta equilibrada son medidas clave. Es especialmente importante reducir el consumo de sodio y aumentar la ingesta de alimentos ricos en potasio, como frutas y verduras. Asimismo, se recomienda limitar el consumo de alcohol y evitar hábitos nocivos como el tabaquismo. La actividad física regular también desempeña un papel crucial en el manejo de la hipertensión. Estas acciones, combinadas con el seguimiento médico adecuado, pueden marcar una gran diferencia en la salud cardiovascular (American Heart Asociation, 2021)

Escala SCORE2: La escala SCORE2 (Systematic Coronary Risk Evaluation 2) es una herramienta de predicción desarrollada por la European Society of Cardiology (ESC) para estimar el riesgo a 10 años de padecer por primera vez un evento cardiovascular (tanto fatal como no fatal, como infarto de miocardio o ictus) en personas aparentemente sanas de entre 40 y 69 años sin enfermedad cardiovascular previa ni diabetes. Está calibrada para cuatro regiones de Europa según la carga de enfermedad cardiovascular de cada país, y toma en cuenta factores clásicos: edad, sexo, tabaquismo, presión arterial sistólica, colesterol total y HDL (SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration, 2021).

Escala de Reynolds: Es una herramienta desarrollada para estimar el riesgo a 10 años de sufrir un evento cardiovascular en mujeres, incorporando factores tradicionales como la edad, la presión arterial sistólica, el colesterol total y HDL, el tabaquismo, la diabetes y antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular. Una de sus principales innovaciones es la inclusión de la proteína C reactiva de alta sensibilidad (hsCRP), un biomarcador inflamatorio que mejora la precisión del modelo, especialmente en mujeres jóvenes y de mediana edad sin antecedentes de enfermedad cardiovascular (Lee et al., 2020)

- **Instrumentos de valoración**

La identificación y gestión efectiva de la hipertensión arterial y la diabetes como factores de riesgo cardiovascular requieren el uso de instrumentos y herramientas de valoración precisas. Estas herramientas son esenciales para evaluar el riesgo individual de desarrollar enfermedades cardiovasculares y para guiar las decisiones clínicas hacia intervenciones preventivas y terapéuticas adecuadas. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran las ecuaciones de riesgo, como la ecuación de Framingham y el score de riesgo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC), que integran múltiples factores de riesgo para proporcionar una estimación global del riesgo cardiovascular. Adicionalmente, el monitoreo continuo de la presión arterial y los niveles de glucosa en sangre, junto con la evaluación de marcadores bioquímicos y la implementación de dispositivos portátiles, permiten un seguimiento detallado y en tiempo real de estos parámetros críticos. Estas herramientas no solo facilitan la

identificación temprana de individuos en alto riesgo, sino que también contribuyen a la personalización de los planes de tratamiento, mejorando así los resultados clínicos y reduciendo la carga global de enfermedades cardiovasculares (Padilla & Rojas, 2022)

- **Ecuación de Framingham**

La Ecuación de Riesgo de Framingham es una herramienta ampliamente utilizada para estimar el riesgo a 10 años de desarrollar enfermedades cardiovasculares en individuos sin antecedentes de enfermedad cardiovascular. Esta ecuación considera factores como la edad, el sexo, la presión arterial sistólica, los niveles de colesterol total y HDL, el tabaquismo y la presencia de diabetes. Su aplicación ha sido validada en diversas poblaciones, incluyendo cohortes de Canadá, donde se observó que tanto la Ecuación de Framingham como las Pooled Cohort Equations sobreestimaban significativamente el riesgo real de eventos cardiovasculares ateroscleróticos. En este estudio, la tasa de eventos observados fue considerablemente menor que la predicha, lo que sugiere la necesidad de recalibrar estas herramientas para mejorar su precisión en poblaciones específicas (Ko et al., 2020).

Además, en el estudio de Nurul Izzati et al. (2025) han explorado la integración de biomarcadores en la Ecuación de Framingham para mejorar su capacidad predictiva. Por ejemplo, un estudio en Malasia investigó la relación entre los biomarcadores CCL2 y TNF-α con las categorías de riesgo de la Ecuación de Framingham, encontrando que la expresión de estos biomarcadores estaba asociada con el riesgo

cardiovascular estimado, lo que sugiere que la incorporación de marcadores inflamatorios podría refinar la estratificación del riesgo.

En el contexto de la diabetes, la Ecuación de Framingham ha sido utilizada para evaluar el riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico. Un estudio realizado en Karachi, Pakistán, calculó el riesgo cardiovascular a 10 años en individuos con diagnóstico reciente de síndrome metabólico utilizando la Ecuación de Framingham y el Globorisk Score. Los resultados mostraron una correlación moderada entre ambos scores, con factores como la edad, el sexo y el hábito de fumar siendo significativos en la predicción del riesgo cardiovascular. Estos hallazgos destacan la utilidad de la Ecuación de Framingham en la evaluación del riesgo cardiovascular en poblaciones con síndrome metabólico (Adil et al., 2023)

6.4 Resultados Logrados

6.4.1 Resultados de Datos Sociodemográficos

Con respecto a los datos sociodemográficos de la muestra seleccionada, se puede evidenciar que con respecto al género el mayor porcentaje de los participantes son del género femenino con 99 (66.0%) personas, seguido del género masculino con 51 (34.0%) personas.
Por otro lado, en el estado civil el 50.7% (76) son casados, seguido del 32.0% (48) viudo, 12.7% (18) soltero, 4.0% (6) divorciado y por último apenas el 0.7% (1) es unión libre.

En lo que respecta al nivel de estudio alcanzado, el mayor porcentaje de adultos mayores que representa un 38.7% (58) alcanzo la primaria incompleta, seguido de la primeria completa con 29.3% (44) al igual que el sin estudios con 29.3% (44), apenas el 2.7% (4) estudiaron algunos años la secundaria y ninguna persona 0.0% (0) ha culminado la secundario ni mucho menos ha cursado estudios superiores.

Tabla N° 4. Datos Sociodemográficos

Género	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	51	34.0%
Femenino	99	66.0%
Total	150	100%
Estado Civil	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Soltero	18	12.7%
Casado	76	50.7%
Divorciado	6	4.0%
Unión Libre	1	0.7%
Viudo	48	32.0%
Total	150	100%
Nivel de Estudio	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Sin estudios	44	29.3%
Primaria Completa	44	29.3%
Primaria Incompleta	58	38.7%
Secundaria Completa	0	0.0%
Secundaria Incompleta	4	2.7%
Superior	0	0.0%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Antecedentes Médicos Personales y Familiares**

Los Antecedentes médicos personales el 54.7% (82) de los adultos mayores desconocen si padecen o no alguna enfermedad, seguido con el 27.7% (37), refieren tener presión arterial alta (hipertensión), el

10.7% (16) manifiestan no presentar ninguna enfermedad, el 5.3% (8) tienen diabetes mellitus y apenas el 4.7% (7) colesterol alto.

Por otro lado, en los antecedentes médicos familiares el 76.0% (114) refieren que ningún miembro de su familia posee alguna enfermedad cardiovascular, sin embargo, el 8.7% (13) algún familiar ha sido diagnosticado con presión arterial alta (hipertensión), el 8.0% (12) algún miembro de la familia tiene diabetes mellitus y apenas el 4.7% (7) de los familiares como antecedentes médicos tienen el colesterol alto.

Tabla N° 5 Antecedentes Médicos Personales y Familiares

Antecedentes Médicos Personales	Frecuencia	Porcentaje
Colesterol Alto	7	4.7%
Presión Arterial Alta	37	27.7%
Diabetes mellitus	8	5.3%
Ninguna	16	10.7%
No sabe	82	54.7%
Total	150	100%
Antecedentes Médicos Familiares	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Colesterol Alto	7	4.7%
Presión Arterial Alta	13	8.7%
Diabetes mellitus	12	8.0%
Ninguna	114	76.0%
No sabe	4	2.7%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Hábitos Alimenticios**

En relación a los hábitos alimenticios a los hábitos alimenticios, en primer lugar, en relación a si la alimentación de los adultos mayores es

balanceada es decir en la que se incluya alimentos cono proteína, frutas y verduras el 57.3% (86) expresaron que estos tipos de alimentos a veces los incluyen en su alimentación, por otro lado, el 37.3% (56) consideran que su alimentación si es balanceada y con el 5.3% (8) su alimentación no es balanceada.

En cuanto a si la alimentación es baja en sal, en la misma tabla se evidencia que el 45.3% (68) consideran que en la preparación de sus alimentos se cuidan en la cantidad de sal, por otro lado, 28.7 (43) refieren no cuidarse en la cantidad de sal en sus comidas, y el 26.0% (39) refirieron cuidarse a veces en la cantidad de sal que utilizan en sus comidas.

En lo que se refiere a si su alimentación es baja en grasa, se evidencia que el 37.3% (56) refieren que algunas veces han controlado la ingesta de grasas en sus alimentos, por otro lado, el 36.7 (55) si se cuidan en utilizar en sus alimentos una baja cantidad de grasas y por último el 26.0% (39) refieren no consumir alimentos bajo en grasas.

Tabla N°6 Hábitos Alimenticios

Alimentación Balanceada	Frecuencia	Porcentaje
Si	56	37.3%
No	8	5.3%
A veces	86	57.3%
Total	150	100%
Alimentos bajos en Sal	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	68	45.3%
No	43	28.7%
A veces	39	26.0%
Total	150	100%

Alimentos bajos en grasas	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	55	36.7%
No	39	26.0%
A veces	56	37.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Actividad Física**

En relación con la actividad física que menciona las horas a la semana en que el adulto mayor hacer ejercicio físico, evidenciando que un 58.0% (87) refieren que hacen más de 4 horas a la semana ejercicio, por el contrario, el 42.0% (63) realizan menos de 4h horas a la semana ejercicio físico.

Tabla N° 7 Realización de Actividad Física

Hora a la semana de ejercicio físico	Frecuencia	Porcentaje
+ de 4 horas a la semana	87	58.0%
- de 4 horas a la semana	63	42.0%
Total	150	100%
¿Prefiere Pasar Viendo televisión o realizar ejercicios físicos?	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	38	74.7%
No	112	25.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Dificultades en el Sueño**

En lo que respectas a las dificultades en los hábitos del sueño, que hace mención a las dificultades para quedarse o permanecer dormido el

38.7% (58) manifiestan tener de 1 a 4 días a la semana dificultades para conciliar el sueño, por otro lado, el 36.0% (54) refirieron no presentar dificultades para dormir durante toda la semana, por el contrario, el 25.3% (38) comentaron que todos los días de la semana presentan dificultades para dormir.

Tabla N° 8 Dificultades en el Sueño

Dificultades para quedarse o permanecer dormido	Frecuencia	Porcentaje
Ningún día	54	36.0%
De 1 a 4 días a la semana	58	38.7%
Todos los días de la semana	38	25.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Hábitos Tóxicos: Consumo de Alcohol y Tabaco**

Con relación al consumo de alcohol y tabaco durante el mes, el 88.0% (132) manifestaron ninguna vez durante el mes consumir bebidas alcohólicas, el 8.7% (13) consumen una a dos veces bebidas alcohólicas al mes, el 2.0% (3) refieren consumir bebidas alcohólicas todas las semanas y apenas el 1.3% (2) casi todos los fines de semanas consumen bebidas alcohólicas.

En la misma tabla en lo que se refiere al consumo de tabaco el 94.7 (142) expresaron no consumir ninguna vez durante la semana tabaco, por el contrario, apenas el 5.3% (8) refirieron consumir una a dos veces al mes

Tabla N° 9 Consumo de Bebidas alcohólicas y Tabaco

Consumo de Bebidas Alcohólicas	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna vez	132	88.0%
Una a dos veces al mes	13	8.7%
Casi todos los fines de semana	2	1.3%
Todos los fines de semana	3	2.0%
Total	150	100%
Consumo de Tabaco	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Ninguna vez	142	94.7
Una a dos veces al mes	8	5.3%
Casi todos los fines de semana	0	0.0%
Todos los fines de semana	0	0.0%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Estado Emocional**

Con respecto al estado emocional de los adultos mayores, en primer lugar, con respecto a la satisfacción que siente por la vida el 73.3% (110) manifestaron sentirse satisfecho con su vida, por el contrario, el 26.7% (40) no están satisfecho con su vida.

En relación con la pregunta si se molesta o irrita con facilidad el 51.3% (77) no presentan reacciones de irritabilidad, por el contrario, el 48.7 (73) consideran que la mayor parte del día se muestran irritables. En la misma tabla 7 en lo que se refiere a que, si se siente feliz la mayor parte del día, el 62.0% (93) de los participantes si consideran sentirse feliz, por el contario el 38.0% (57) manifestaron sentirse con bajo estado de

ánimo durante todo el día. Con respecto al nivel de energía el 56.0% (84) de los adultos mayores consideran sentirse lleno de energía durante el día, por el contrario, el 44.0% (66) mencionaron sentirse debilitados, fatigados y sin energía durante el día. Por último, en relación con la disminución o abandono de intereses o actividades previa, el 60.0% (90) describieron no presentar perdida de sus intereses o actividades, por el contrario, el 40.0% (60) si considera que últimamente ha disminuido e inclusive han abandonado sus actividades que realizaban constantemente.

Tabla N° 10 Estado Emocional

Satisfacción con la Vida	Frecuencia	Porcentaje
Si	110	73.3%
No	40	26.7%
Total	150	100%
Se molesta o irrita fácilmente	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	73	48.7%
No	77	51.3%
Total	150	100%
Se siente feliz la mayor parte del día	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	93	62.0%
No	57	38.0%
Total	150	100%
Se siente lleno de energía	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	84	56.0%
No	66	44.0%
Total	150	100%
Disminución o abandono de intereses o actividades	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	60	40.0%
No	90	60.0%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Medidas Discriminantes. Análisis de Correspondencias Principales**

En la siguiente tabla se observa la existencia de 2 dimensiones, con autovalores de 7,742 para la primera dimensión y 7,007 para la segunda, las cuales permite establecer la proporción de información del modelo que es explicada por cada una de ellas. La dimensión 1 se encuentra explicada principalmente por: antecedentes médicos familiares, hábitos alimenticios, actividad física, hábitos del sueño, hábitos tóxicos y estado emocional, por otro lado, la dimensión 2 es explicada por los antecedentes médicos personales.

Tabla N° 11 Medidas Discriminantes. Análisis de Correspondencias Principales

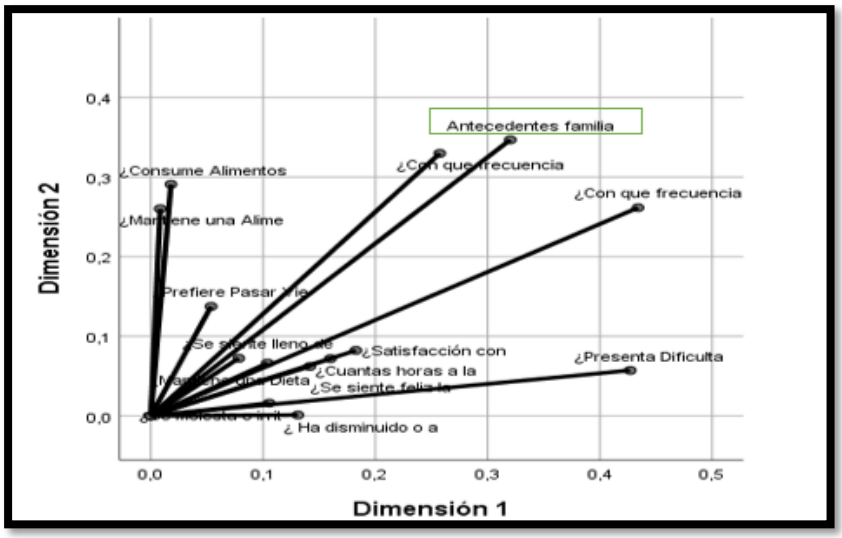
	Dimensión		Media
	1	2	
Antecedentes familiares	,320	,347	,333
¿Mantiene una Alimentación balanceada?	,008	,260	,134
¿Mantiene una Dieta baja en sal?	,104	,066	,085
¿Consume Alimentos bajos en grasas?	,018	,291	,154
¿Cuántas horas a la semana realiza ejercicios físicos?	,160	,072	,116
¿Prefiere Pasar Viendo televisión o realizar ejercicios físicos?	,054	,137	,096
¿Presenta Dificultades para dormirse?	,427	,057	,242
¿Con que frecuencia consume bebidas alcohólicas durante el mes?	,434	,261	,348

¿Con que frecuencia consume tabaco durante el mes?	,257	,330	,294
¿Satisfacción con la vida?	,183	,082	,132
¿Se molesta o irrita fácilmente?	,105	,016	,061
¿Se siente feliz la mayor parte del día?	,142	,062	,102
¿Se siente lleno de energía?	,078	,072	,075
¿Ha disminuido o abandonado sus intereses o actividades previas?	,131	,001	,066
Total, activo	7,742	7,007	7,375

Nota. Fuente : Creada por los autores

Como se observa en la tabla 11 en la dimensión 1 en las variables como antecedentes familiares, dificultades para dormirse, consumo de bebidas alcohólicas y de tabaco posee mayor capacidad explicativa y por ende son las más importante, por otro lado, en la dimensión 2 como antecedentes familiares, consumo de alimentos bajos en grasa, consumo de bebidas alcohólicas y tabaco son las más relevantes en esta categoría.

Gráfico N° 1 medidas discriminante del análisis de correspondencia múltiple



Nota. En el grafico N°1, se observa que la variable antecedente familiares es la variable líder en el ranking de las variables explicativas, evidenciando una mayor inclinación hacia la dimensión 1, seguido de la frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas y tabaco.

- **Conclusiones de los Factores de Riesgos Identificados**

Los resultados del estudio evidencian que la salud cardiovascular en adultos mayores está influenciada por una combinación de factores médicos, emocionales y de estilo de vida. Es fundamental que los profesionales de la salud reconozcan esta interrelación para implementar intervenciones efectivas que aborden no solo los aspectos físicos, sino también el bienestar emocional de los pacientes.

Por otro lado, los resultados demuestran la alta proporción de adultos mayores que desconocen su estado de salud, por lo que resalta la necesidad de programas educativos sobre salud cardiovascular, por lo

que sería fundamental y necesario que el personal de salud y promotores que direccionan a los adultos mayores de Santa Rosa, desempeñen un papel proactivo en la educación de los pacientes sobre la hipertensión, diabetes y hábitos saludables, promoviendo la autogestión y el seguimiento de su salud.

Así mismo, el estudio permitió observa una falta de actividad física y hábitos alimenticios inadecuados entre la población estudiada, por lo que sería esencial que se fomente la adopción de estilos de vida saludables mediante estrategias de promoción de la salud, incluyendo la planificación de dietas equilibradas y la incorporación de ejercicios adecuados a la capacidad física de los adultos mayores.

Por último, el análisis de los resultados permitió determinar que los antecedentes familiares y el estado emocional son variables significativas en la salud cardiovascular, por lo que una recomendación seria la realización de una evaluación integral del paciente, en la que se incluya la identificación de factores de riesgo emocionales, permitiendo un enfoque más personalizado y efectivo en el cuidado y manejo de la salud cardiovascular en la población geriátrica.

- **Resultados de Variables Clínicas**

Índice de Masa Corporal

En relación con la evaluación del índice de masa corporal (IMC), se basó en el cálculo a partir del peso y la estatura de los adultos mayores, en la que se muestra los resultados a continuación

Tabla N°12 Valoración del Índice de Masa Corporal

Rango	Frecuencia	Porcentaje
Peso Insuficiente	2	1.3%
Peso normal	64	42.7%
Sobrepeso	64	42.7%
Obesidad	20	13.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

En la tabla anterior se describe los resultados del IMC donde el 42.7% (64) de adultos mayores presentan un peso normal y sobrepeso sucesivamente, seguido del 13.3% (20) con obesidad y solamente el 1.3% (2) presentan un peso insuficiente.

- **Valoración del Pulso**

En lo que respecta a la valoración del pulso (número de latidos cardiacos por minuto), se observa que el 91.3% (137) presentan un pulso normal, el 6.7% (10) presentaron bradicardia durante el momento de la valoración y apenas el 2.0% (3) tuvieron taquicardia.

Tabla N° 13. Valoración del Pulso

Rango	Frecuencia	Porcentaje
Normal	137	91.3%
Bradicardia (<60 latidos por minuto)	10	6.7%
Taquicardia (>60 latidos por minuto)	3	2.0%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Valoración de la Presión Arterial**

Los resultados demostraron que el 47.3% presentaron una presión arterial normal, seguido del 33.3% con una presión arterial elevada catalogada como hipertensión y el 19.3% normal elevado.

Tabla N° 14 Valoración de la Presión Arterial

Rango	Frecuencia	Porcentaje
Normal	71	47.3%
Normal elevado	29	19.3%
Hipertensión	50	33.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Glucosa Posprandial**

La medición de glucosa posprandial en sangre se realizó mediante la ayuda de un glucómetro, los valores normales de glucosa postprandial son menores a 140 mg/dL (7,8 mmol/L). Los valores de glucosa postprandial que indican prediabetes son de 140 a 199 mg/dL (7,8 a 11,0 mmol/L). Los valores de glucosa postprandial que indican diabetes son de 200 mg/dL (11,1 mmol/L) o más. Por lo que, se evidencia que el 88.0% de adultos mayores presentaron valores normales de glucosa, seguido del 8.7% prediabetes y el 3.3% diabetes.

Tabla N°15 Valoración de la Glucosa Posprandial

Rango	Frecuencia	Porcentaje
Normal	132	88.0%
Prediabetes	13	8.7%
Diabetes	5	3.3%
Total	150	100%

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Resultados del Programa de Intervención Integral**

A continuación, se muestra los resultados obtenidos antes y después de la implementación del programa de intervención integral que tuvo una duración de 8 semanas en la que se implementaron actividades nutriciones, físicas y de reducción del estrés. Se evaluaron parámetros como presión arterial, pulso, peso y niveles de glucosa para determinar la efectividad de la intervención en 60 adultos mayores perteneciente a las comunidades de Santa Rosa-Ambato.

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó la siguiente metodología:

1) Recolección de datos pre y post intervención de cada paciente.

2) Limpieza y preparación de datos utilizando Python y la biblioteca panda.

3) Extracción de valores sistólicos y diastólicos de las mediciones de presión arterial.

4) Cálculo de estadísticas descriptivas (medias) para cada parámetro. Análisis comparativo de los valores pre y post intervención.

5) Visualización de resultados mediante gráficos generados con matplotlib.

6) Cálculo de diferencias absolutas y porcentuales para evaluar el impacto de la intervención.

Tabla N° 16. Resultados Comparativos Presión Arterial, Pulso, Peso y Glucosa

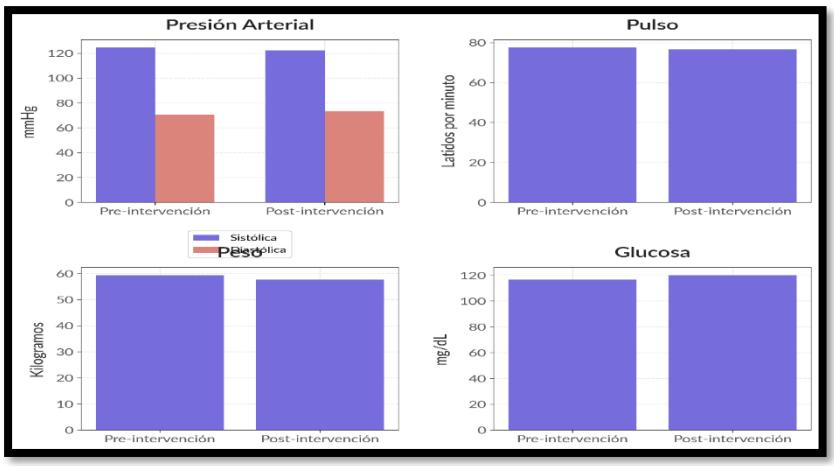
Parámetro	Media Pre-intervención	Media Post-intervención	Diferencia	Cambio (%)
Presión Sistólica (mmHg)	124.49	122.32	-2.17	-1.74
Presión Diastólica (mmHg)	70.69	73.32	2.63	3.72
Pulso (lpm)	77.49	76.53	-0.97	-1.25
Peso (kg)	59.33	57.66	-1.67	-2.81
Glucosa (mg/dL)	116.83	120.03	3.2	2.74

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

- **Gráficos Comparativos**

Los siguientes gráficos muestran la comparación visual de los parámetros antes y después de la intervención:

Grafico N° 2 Datos Comparativos



Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio

- **Interpretación de Resultados**

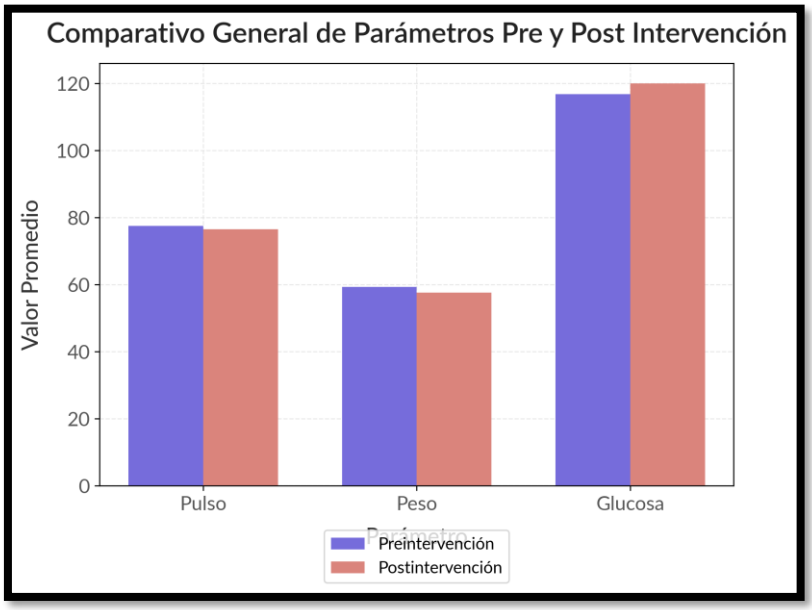
1) **Presión Arterial:** Se observa una ligera disminución en la presión sistólica (de 124.49 a 122.32 mmHg, -1.74%), mientras que la presión diastólica aumentó ligeramente (de 70.69 a 73.32 mmHg, +3.72%). Estos cambios sugieren una estabilización de la presión arterial, aunque el aumento en la diastólica podría requerir seguimiento.

2) **Pulso:** Se registró una pequeña disminución en la frecuencia cardíaca media (de 77.49 a 76.53 lpm, -1.25%), lo que podría indicar una mejora en la condición cardiovascular de los pacientes.

3) **Peso:** Se observa una reducción en el peso promedio (de 59.33 a 57.66 kg, -2.81%), lo que sugiere que la intervención tuvo un efecto positivo en el control del peso de los pacientes.

4) **Glucosa:** Los niveles de glucosa aumentaron ligeramente (de 116.83 a 120.03 mg/dL, +2.74%). Este incremento, aunque pequeño, podría requerir atención adicional para determinar si es clínicamente significativo.

Gráfico N°3 Comparativo de los parámetros de Pulso, Peso y Glucosa, calculados a partir de los datos pre y post intervención.



Nota. Gráfico comparativo general, pre (azul) vs post (rojo) intervención.

- **Conclusiones del Programa de Intervención Integral**

1) La intervención mostró resultados mixtos en los parámetros evaluados, con mejoras notables en el peso y ligeras mejoras en la presión sistólica y el pulso.

2) El aumento en los niveles de presión diastólica y glucosa, aunque moderados, sugieren la necesidad de un seguimiento continuo y posibles ajustes en la intervención.

3) La reducción del peso corporal representa el cambio más significativo, lo que indica que la intervención fue particularmente efectiva en este aspecto.

4) Se recomienda continuar con el monitoreo de los pacientes, especialmente aquellos que mostraron aumentos en los niveles de glucosa y presión diastólica.

5) Para futuras intervenciones, se podría considerar un enfoque más personalizado que aborde específicamente los parámetros que no mostraron mejoras significativas.

6.5 Desarrollo Técnico de la Aplicación

- **Objetivo General**

Desarrollar una aplicación móvil que permita a pacientes y profesionales de la salud registrar, procesar y analizar datos clínicos relevantes, con el fin de identificar factores de riesgo cardiovascular y ofrecer recomendaciones personalizadas para mejorar la salud.

- **Arquitectura General**

La aplicación está desarrollada utilizando **Ionic** para la interfaz móvil, **Angular** para la lógica de la interfaz y **NodeJS** en el backend para el procesamiento de datos y la gestión de la base de datos. La

comunicación entre frontend y backend se realiza mediante **APIs REST** seguras.

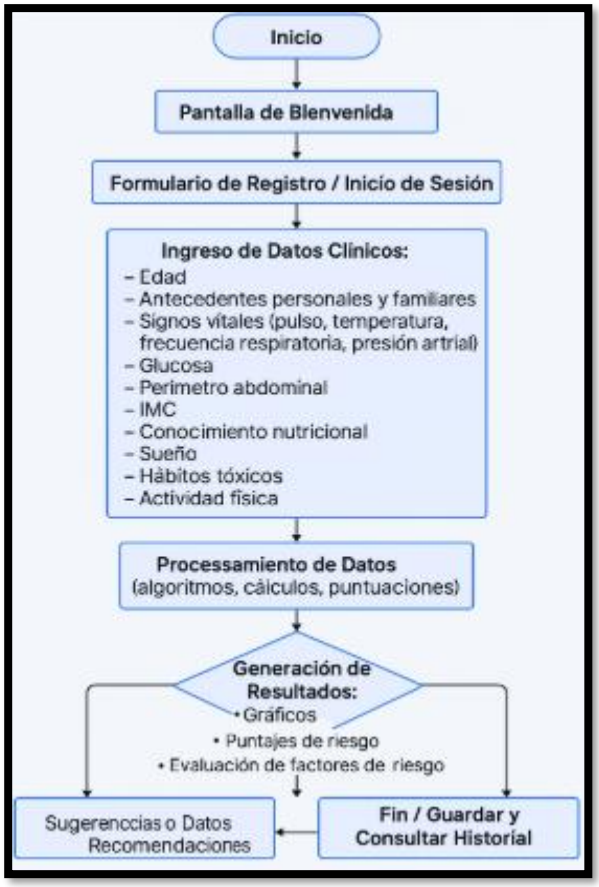
Componentes principales:

1. **Frontend (Ionic + Angular):**
    - Pantallas interactivas para registro, ingreso de datos y visualización de resultados.
    - Gráficos y dashboards para representar información clínica.
    - Formularios validados para garantizar la correcta captura de datos.
2. **Backend (NodeJS):**
    - Recepción de datos clínicos desde la aplicación.
    - Procesamiento de algoritmos de riesgo cardiovascular.
    - Generación de reportes y recomendaciones personalizadas.
    - Gestión segura de la base de datos para almacenamiento y consultas longitudinales.
3. **Base de Datos:**
    - Almacena información de usuarios, registros clínicos, resultados y recomendaciones.
    - Permite la evolución de los datos en el tiempo para seguimiento longitudinal.

6.6 Diseño del algoritmo de la aplicación

Para establecer los lineamientos y la funcionalidad que tendrá la aplicación, se muestra a continuación mediante un diagrama de flujo el proceso y el funcionamiento que tendrá la aplicación.

Grafico N°4 Algoritmo de la aplicación



Elaborado por: Por los Investigadores

Explicación del Prototipo de la Aplicación

- I**nicio:**
  Se lanza la aplicación móvil.

- **Pantalla de Bienvenida:**
  Muestra opciones para registrarse o iniciar sesión en el sistema.
- **Ingreso de datos clínicos:**
  El usuario (paciente o profesional de salud) introduce datos relevantes:

  - Datos personales como edad, estado civil, nivel de instrucción
  - Antecedentes familiares y personales.
  - Signos vitales.
  - Medidas como glucosa, perímetro abdominal, pulso, presión arterial, peso, talla IMC, saturación.
  - Hábitos de vida (sueño, actividad física, hábitos tóxicos).
  - Conocimiento nutricional.
  - Estado emocional

- **Procesamiento de datos:**
  Aquí se activan los componentes de la aplicación (desarrollados con **Ionic**, **Angular** y **NodeJS**):

  - Los **algoritmos** y **calculadoras** procesan los datos.
  - Se generan **puntuaciones** de riesgo y se analizan los

factores clínicos.

- Se preparan **gráficos** visuales para ayudar en la interpretación.

- **Generación de resultados:**

  El sistema determina:

  - Si el paciente presenta o no factores de riesgo cardiovascular.
  - Muestra gráficos y puntuaciones visualmente claras.

- **Recomendaciones Personalizadas**

  Según el resultado, se ofrecen consejos, alertas o sugerencias sobre hábitos saludables que estarán enfocadas en actividades físicas y aeróbicas, nutricionales para mantener una dieta baja en sal y grasas entre otras actividades para reducir los factores de riesgos.

- **Fin / Guardar datos:**

  Los datos pueden guardarse para futuras consultas o análisis longitudinales, lo que permite tener un seguimiento de cada paciente para observar cambios o mejoras en su estado de salud general.

- **Tecnología y Herramientas**

Tabla N° 17 Tecnologías y herramientas

Componente	Tecnología / Herramienta	Función
Frontend	Ionic + Angular	Desarrollo de la interfaz móvil, formularios y dashboards.
Backend	NodeJS	Procesamiento de datos, ejecución de algoritmos y APIs REST.
Base de Datos	MongoDB / MySQL	Almacenamiento seguro de usuarios, datos clínicos y resultados.
Visualización	Chart.js / D3.js	Generación de gráficos dinámicos y dashboards interactivos.
Seguridad	JWT, HTTPS	Autenticación y protección de la información sensible del paciente.

Nota. Elaboración propia a partir de los datos del estudio.

BIBLIOGRAFIA

Abad, E. (2021). El cuidado en la prevención de caídas en personas mayores: metaresumen de artículos cualitativos. Elseiver, 1(1), 1-8. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102067

Aboyans, V., Ricco, J. B., Bartelink, M. L., Björck, M., Brodmann, M., Cohnert, T., Collet, J. P., Czerny, M., De Carlo, M., Debus, S., Espinola-Klein, C., Kahan, T., Kownator, S., Mazzolai, L., Naylor, A. R., Roffi, M., Rother, J., Sprynger, M., Tendera, M., Tepe, G., ... & Document Reviewers (2023). Editor's Choice - 2023 ESC Guidelines on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS). European heart journal, 44(37), 3711–3821.

Acosta-Benito, M. Á., & Martín-Lesende, I. (2022). Frailty in primary care: Diagnosis and multidisciplinary management. Atencion Primaria, 54(9). https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102395

Adil, S. O., Uddin, F., Musa, K. I., Khan, A., Shakeel, A., Shafique, K., & Islam, M. A. (2023). Risk Assessment for Cardiovascular Disease Using the Framingham Risk Score and Globorisk Score Among Newly Diagnosed Metabolic Syndrome Patients. International journal of general medicine, 16, 4295–4305. https://doi.org/10.2147/IJGM.S423151

Afilalo, J. (2021). Frailty in Patients with Cardiovascular Disease: Why, When, and How to Measure. Current cardiovascular risk reports, 15(2), 1.

Afilalo, J., Alexander, K. P., Mack, M. J., Maurer, M. S., Green, P., Allen, L. A., ... & Krishnan, M. (2020). Frailty assessment in the cardiovascular care of older adults. Journal of the American College of Cardiology, 63(8), 747-762.

Aguilera, L. (2021). Intervencion Educativa Comunitaria para el envejecimiento activo y calidad de vida. Edumecentro, 13(3), 81-101. https://doi.org/file:///D:/Descargas/Dialnet-IntervencionEducativaComunitariaParaUnEnvejecimien-9524948.pdf

Alonso, J. M., Pérez, V., & Martínez, P. (2020). Predictive validity of the Edmonton Frail Scale in an emergency department setting: A prospective cohort study. Journal of the American Geriatrics Society, 68(12), 2895-2901.

Alvarado, R. (2025). Impacto de la Educación digital en las zonas rurales del Ecuador: retos y oportunidades. Seminars in Medical Writing and Education, 4(1), 1-7. https://doi.org/https://doi.org/10.56294/mw2025468

Álvarez-Ochoa, R., Torres-Criollo, L. M., Ortega, J. P. G., Coronel, D. C. I., Cayamcela, D. M. B., Pelaez, V. D. R. L., & Salinas, A. S. S. (2022). Risk factors for arterial hypertension in adults. A critical review. Revista Latinoamericana de Hipertension, 17(2), 129–137. https://doi.org/10.5281/zenodo.6662070

Ángel, M., Benito, A., Ana, R., Pliego, G., Miguel, J., Díez, B., Herreros, Y. H., Gorro, A., Lesende, M., Canto, M., Alonso, D. H., & Magán, P. (2022). Atención Primaria. 54. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102438

Anker, S. D., Butler, J., Filippatos, G., Ferreira, J. P., Bocchi, E., Böhm, M., ... & Zannad, F. (2021). Empagliflozin in heart failure with a preserved ejection fraction. New England Journal of Medicine, 385(16), 1451-1461.

ANVISA. (2022). RDC No. 751/2022 – Risk classification of medical devices. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/produtosparasaude/temas-em-destaque/arquivos/2024/rdc-751-2022-en.pdf

Arias Rodríguez, F. D., Benalcázar Domínguez, S. A., Bustamante Sandoval, B. R., Esparza Portilla, J. I., López Andrango, A. E., Maza Zambrano, G. T., Medina Villamarín, L. D., Núñez Almendáriz, H. P., & Vega Narváez, P. A. (2022). Diagnosis and treatment of peripheral vascular disease. Literature review. Angiologia, 74(6), 292–304. https://doi.org/10.20960/angiologia.00421

Armas, T., Pin, M. G., García, N. A., Roldán, M. A., & Chimbo, P. J. (2024). Determinantes de salud en la calidad de vida de adultos mayores del cantón 24 de Mayo, Manabí. Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud, 1(2), 33–45. https://doi.org/10.36097/rgcs.v1i2.3156

Babatunde, A. O., et al. (2024). Mobile health technologies in the prevention and treatment of hypertension: A scoping review. Journal of Medical Internet Research. https://www.jmir.org/

Badawy, M. A. E. M. D., Naing, L., Johar, S., Ong, S., Rahman, H. A., Tengah, D. S. N. A. P., Chong, C. L., & Tuah, N. A. A. (2022). Evaluation of cardiovascular diseases risk calculators for CVDs

prevention and management: scoping review. BMC Public Health, 22(1), 1742. https://doi.org/10.1186/s12889-022-13944-w

Baffour, P. K., Jahangiry, L., Jain, S., Sen, A., & Aune, D. (2024). Blood pressure, hypertension, and the risk of heart failure: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. European journal of preventive cardiology, 31(5), 529–556. https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad344

Bahíllo, M. (2025). Bahíllo Fernández, P., et al. (2025). La figura de la enfermera en la atención domiciliaria en el paciente anciano: una revisión de revisiones sistemáticas y meta-análisis. Hospital Dominicano HAD, 9(1), 17-34. https://doi.org/DOI: http://doi.org/10.22585/hospdomic.v9i1.232

Banco Mundial. (2021). C (pp. 1–5). https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN

Battelino, T., et al. (2023). Clinical targets for continuous glucose monitoring data interpretation: International Consensus. Diabetes Technology & Therapeutics, 25(2), 1-15.

Beltrán, A. (2023). Desarrollo de un Plan de Gestión Comunitaria para Mejorar la Calidad de vida y factores determinantes en la Población de Adultos Mayores en Machala. Ciencia Latina Internacional, 1(1), 884-895. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.8738

Bermudez-Ramirez, L. E., Solis-Muñoz, B. J., & Duran-Pincay, Y. E. (2023). Dislipidemia como factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares y hepáticas en adultos. MQRInvestigar, 7(1), 1815–1825. https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.1815-1825

Bernardo, D., et al. (2025). Telehealth in primary health care (Brazil – Law 14.510/2022). Revista Latino-Americana de Enfermagem. https://www.scielo.br/j/rlae/

Boima, V., et al. (2024). Effectiveness of digital health interventions on blood pressure control. EClinicalMedicine. https://www.thelancet.com/journals/eclinm/home

Boronat, P., et al. (2024). GPS suitability for physical frailty assessment. Sensors. https://www.mdpi.com/journal/sensors

Brandao, S. (2025). Prevención de caidas en adultos mayores: análisis de intervenciones efectivas. Rehabilitación Interdisciplinaria, 6(4), 1-14. https://doi.org/doi: 10.56294/ri20264

Bray, G. A., et al. (2024). The science of obesity management: An Endocrine Society scientific statement. Endocrine Reviews, 45(1), 1-40.

Brignole, M., Moya, A., de Lange, F. J., Deharo, J. C., Elliott, P. M., Fanciulli, A., ... & ESC Scientific Document Group (2021). 2018 ESC Guidelines for the diagnosis and management of syncope. European heart journal, 42(6), 655-732.

Buchan, T. A., Malik, A., Chan, C., Chambers, J., Suk, Y., Zhu, J. W., Ge, F. Z., Huang, L. M., Vargas, L. A., Hao, Q., Li, S., Mustafa, R. A., Vandvik, P. O., Guyatt, G., & Foroutan, F. (2021). Predictive models for cardiovascular and kidney outcomes in patients with type 2 diabetes: systematic review and meta-analyses. Heart (British Cardiac Society), 107(24), 1962–1973. https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-319243

Cai, Y., et al. (2024). Artificial intelligence in cardiovascular risk prediction models: Systematic review. BMC Medicine. https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-024-03273-7

Caiza , D.-. G. ., José Clímaco , C.-V., & Irma Concepción, A.-. N. (2024). Perfil lipídico y riesgo cardiovascular en adultos mayores con hipertensión arterial del Centro de Salud Jambi Huasi periodo 2022 . Revista Científica De Salud BIOSANA, 4(2), 1–10. https://doi.org/10.62305/biosana.v4i2.124

Calahorrano, E. (2021). La planificación anticipada del cuidado en salud: alternativa de regulación para Chile desde el derecho comparado y la Convención Interamericana para la Protección de los Derechos Humanos de las Personas Mayores. Revista Derecho privado, 40(1), 201-233. https://doi.org/DOI: https://doi.org/10.18601/01234366.n40.08

Caldo-Silva, A., Furtado, G. E., Chupel, M. U., Letieri, R. V., Neves, R. S., Direto, F., Barros, M. P., Bachi, A. L. L., Matheu, A., Martins, F., Massart, A., & Teixeira, A. M. (2023). Empowering frail older adults: multicomponent elastic-band exercises and BCAA supplementation unleash physical health and preserve haematological biomarkers. Frontiers in Sports and Active Living, 5(August), 1–13. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1171220

Calle Crespo, A. P., & Ojeda Orellana, K. P. (2022). Prevalencia y factores asociados a insuficiencia cardiaca en adultos mayores. Hospital Homero Castanier Crespo, 2015-2019. Revista de la

Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, 39(2). https://doi.org/10.18537/rfcm.39.02.03

Casali, P., Jaramillo, D. y Toledo, A. (2023). La seguridad económica de los adultos mayores en Ecuador : situación actual y desafíos para la política pública Análisis de la trayectoria e inserción laboral. Organizacion del Trabajo OIT. 1–76. https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-05/Seguridad económica de personas adultas mayores en Ecuador.pdf

Cedeño Mero, D. G., Rueda Sandoval, G. V., Moya Jiménez, E. L., Enríquez Cadena, J. L., & Ceballos Marcillo, A. J. (2025). Factores de riesgo cardiovasculares en una muestra rural de Adultos Mayores. Más Vita, 7(1), 110–122. https://doi.org/10.47606/acven/mv0264

Chen, J., et al. (2024). AI-based CCTA recognition plus lipids to predict CHD. Journal of the Formosan Medical Association. https://www.jfma-online.com/article/S0929-6646(24)00231-4/fulltext

Chiao, Y. A., & Rabinovitch, P. S. (2021). The aging heart. Cold Spring Harbor perspectives in medicine, 5(9), a025148.

Chicaiza Ganan, Y. F., & Macias Ferreiro, K. (2024). Calidad de Vida de la Población Adulta Mayor Institucionalizada. Ecuador. Reincisol., 3(6), 376–393. https://doi.org/10.59282/reincisol.v3(6)376-393

Chiu, H. L., Yeh, T. T., Lo, Y. T., Liang, P. J., & Lee, S. C. (2021). The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis. PLoS ONE, 16(8 August). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255780

Ciumărnean, L., Milaciu, M. V., Negrean, V., Orășan, O. H., Vesa, S. C., Sălăgean, O., Iluț, S., & Vlaicu, S. I. (2021). Cardiovascular Risk Factors and Physical Activity for the Prevention of Cardiovascular Diseases in the Elderly. International journal of environmental research and public health, 19(1), 207. https://doi.org/10.3390/ijerph19010207

Coca, A., et al. (2025). 2024 Latin American Society of Hypertension guidelines on the management of arterial hypertension in Latin America. Journal of Hypertension. https://journals.lww.com/jhypertension

Collins, G. S., et al. (2024). TRIPOD+AI: Updated guidance for reporting clinical prediction model studies. BMJ. https://www.bmj.com/

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2024). Seminario regional “Desafíos y oportunidades del envejecimiento poblacional: la economía plateada”. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/es/eventos/seminario-regional-desafios-oportunidades-envejecimiento-poblacional-la-economia-plateada#agenda

Constitución de la Républica del Ecuador. (2021). Constitución de la Républica del Ecuador. Iusrectusecart. 1–219. https://bde.fin.ec/wp-content/uploads/2021/02/Constitucionultimodif25enero2021.pdf

Contreras, L. M. (2025). Salud y bienestar en adultos mayores desde un enfoque comunitario. Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 8(52), 101-107. https://doi.org/https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/974/919

Cortez, J. J. (2020). Atención sanitaria al anciano frágil: la teoria de la evidencia científica. Servicio de Geritría, 1(1), 704-717. https://doi.org/https://josemanuelmartinezmontilla.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/12/atencic3b3n-sanitaria-al-anciano-frc3a1gil-de-la-teorc3ada2.pdf

Cotonieto, E. (2021). Salud comunitaria: Una revisión de los pilares,enfoques, instrumentos de intervención y su integración con la atención primaria. Journal, 6(2), 393-410. https://doi.org/DOI: 10.19230/jonnpr.3816

Cruz Montero, V. (2024). La Programa de Ejercicio de Otago. file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/OZMC5ATA/otago-spanish-translation-packet[1].pdf, May, 4–12.

Cuesta, C. D. (2021). La prevención de las caídas de las personas mayores y sus familiares una síntesis cualitativa. Gaceta Sanitaria, 35(2), 186-192. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.10.004

Damluji, A. A., Forman, D. E., Wang, T. Y., Chikwe, J., Kunadian, V., Rich, M. W., ... & Alexander, K. P. (2023). Management of acute coronary syndrome in the older adult population: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation, 147(3), e32-e62.

Dent, E., Martin, F. C., Bergman, H., Woo, J., Romero-Ortuno, R., & Walston, J. D. (2019). Management of frailty: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of the American Medical Directors Association, 20(10), 1190-1198.

Ding, C., et al. (2024). Photoplethysmography-based AF detection with AI: Review. Physiological Measurement. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38530307/

Elizondo, D., Amador, K., Ureña, F., Guzmán, A., Canales, E., & Vellanero, M. (2020). Factores de riesgo cardiovascular. Revista Ciencia Salud Integral Conocimiento, 4(1), 2506–13. https://revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/108/188

ElSayed, N. A., et al. (2023). 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Care in Diabetes—2023. Diabetes Care, 46(Supplement 1), S19-S40.

En, F., Adulto, E. L., & Martín, C. (s. f.). FACTORES ASOCIADOS A CARDIOPATA HOSPITALIZADO Cristina Albarrán Marroquín Cotutor / a (si procede): Noel Rivas González.

Encalada Pardo, A. A., Tenesaca Crespo, R. K., Coello Manrique, B. J., Haro Vizcaino, E. A., Amado Berdugo, J. A., Cañar Calderón, A. E., … Castillo Alcívar, A. E. (2025). Enfermedad arterial periférica – Enfoque diagnóstico: Revisión Bibliográfica. Ibero-American Journal of Health Science Research, 5(1), 125–135. https://doi.org/10.56183/iberojhr.v5i1.716

Endara Galarza, Ángela E., Agurto Cobos, X. G., Paredes Intriago, L. A., & Paredes Intriago, M. A. (2021). Descripción y análisis de las implicaciones en cardiopatías isquémicas. Dominio De Las Ciencias, 7(4), 915–933. https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2138

Enríquez Canto, Y., Pizarro Andrade, R., & Ugarriza Rodríguez, L. (2022). Multicomponent exercises on quality of life and balance in older adults: Systematic review and meta-analysis. Fisioterapia, 44(6), 360–370. https://doi.org/10.1016/j.ft.2021.12.003

Envejecimiento saludable - OPS_OMS _ Organización Panamericana de la Salud. (s. f.).

Espinosa, B., Roth, A.-N., & Waters, W. F. (2014). Mundos Plurales - Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública. FLACSO ECUADOR.

https://revistas.flacsoandes.edu.ec/mundosplurales/article/view/4479/3511

Espinosa-Yépez, K. R., & García-Cevallos, M. P. (2023). Infarto agudo de miocardio en Ecuador: carga de la enfermedad y distribución geográfica. Metro Ciencia, 31(3), 18–27. https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol31/3/2023/18-27

Ference, B. A., et al. (2022). Impact of lipids on cardiovascular health: JACC Health Promotion Series. Journal of the American College of Cardiology, 80(4), 321-335.

Fernández, R. L. (2020). Estrategias interdisciplinarias para el estudio, atención, educación, investigación de las personas adultas mayores. Journal of Behavior Health % Social Issues, 13(1), 54-65. https://doi.org/DOI: http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20070780e.2021.13.3.76362

Fhon, S. (2019). Causas y factores asociados al adulto mayor. Enfermería Universitaria, 1(1), 31-40. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2019.1.576

Fleg, J. L. (2012). Heart rate and blood pressure variability in the elderly: A review of the literature. Gerontology, 58(3), 215-223.

Fleg, J. L., & Strait, J. (2011). Age-associated changes in cardiovascular structure and function: a fertile milieu for future disease. Heart Failure Reviews, 16(5), 503-511.

Forttes P. (2020). Envejecimiento y atención a la dependencia en Ecuador. Banco Internacional de Desarrollo. 1–66 p. http://www.iadb.org

Frąk, W., Wojtasińska, A., Lisińska, W., Młynarska, E., Franczyk, B., & Rysz, J. (2022). Pathophysiology of Cardiovascular Diseases: New Insights into Molecular Mechanisms of Atherosclerosis, Arterial Hypertension, and Coronary Artery Disease. Biomedicines, 10(8), 1938. https://doi.org/10.3390/biomedicines10081938

Franklin, S. S., Larson, M. G., Khan, S. A., Wong, N. D., Leip, E. P., Kannel, W. B., & Levy, D. (2001). Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study. Circulation, 103(9), 1245-1249.

Freeman, R., Wieling, W., Axelrod, F. B., Benditt, D. G., Benarroch, E., Biaggioni, I., ... & van Dijk, J. G. (2021). Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally

mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. Clinical Autonomic Research, 31(3), 369-372.

Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. The Journals of Gerontology: Series A, 56(3), M146-M157.

Frontiers in Cardiovascular Medicine. (2020). Vascular Aging: A Key Player in Cardiovascular Disease. Frontiers in Cardiovascular Medicine, 7, 1-15.

Galbete, A., Tamayo, I., Librero, J., Enguita-Germán, M., Cambra, K., Ibáñez-Beroiz, B., & CONCEPT group (2022). Cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes: A systematic review of prediction models. Diabetes research and clinical practice, 184, 109089. https://doi.org/10.1016/j.diabres.2021.109089

Garcia, I. (2021). Calidad de vida del adulto mayor en el Primer Nivel de Atención. Polo del Conocimiento, 6(7), 1186-1199. https://doi.org/file:///D:/Descargas/Dialnet-CalidadDeVidaDelAdultoMayorEnElPrimerNivelDeAtenci-9556448.pdf

Garcia, M., Mulvagh, S. L., Bairey Merz, C. N., Buring, J. E., & Manson, J. E. (2016). Cardiovascular disease in women: Clinical perspectives. Circulation Research, 118(8), 1273–1293. https://doi.org/10.1161/circresaha.116.307547

Garcia-Gollarte, F., Balboa-Castillo, T., & Rodríguez-Artalejo, F. (2024). Frailty phenotype and risk of nursing home admission: The Seniors-ENRICA cohort. Age and Ageing, 53(2), afae023.

Garrard, J. W., Cox, N. J., Dodds, R. M., Roberts, H. C., & Sayer, A. A. (2020). Comprehensive geriatric assessment in primary care: a systematic review. Aging Clinical and Experimental Research, 32(2), 197–205. https://doi.org/10.1007/s40520-019-01183-w

Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risks 2023 Collaborators (2025). Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors in 204 Countries and Territories, 1990-2023. Journal of the American College of Cardiology, S0735-1097(25)07428-5. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2025.08.015

Gruwez, H., et al. (2024). Real-world validation of smartphone-based AF screening using PPG. Europace. https://academic.oup.com/europace

GSMA Intelligence. (2024). The Mobile Economy Latin America 2024. https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/latam-2024/

Guasti, L., Ambrosetti, M., Ferrari, M., Marino, F., Ferrini, M., Sudano, I., Tanda, M. L., Parrini, I., Asteggiano, R., & Cosentino, M. (2022). Management of hypertension in the elderly and frail patient. Drugs & Aging, 39(10), 763–772. https://doi.org/10.1007/s40266-022-00966-7

Guevara, J. (2024). Ecuador - El 9% de agricultores tiene más de 75 años. Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica. 1–84. https://sudamericarural.org/index.php/noticias/que-pasa/10-ecuador/4810-ecuador-el-9-de-agricultores-tiene-mas-de-75-anos

Guevara-Chiquito, D. C., Pullopaxi-Chicaiza, N. E., & Quilumba-Tumbaco, M. P. (2025). Participación Social de las Personas Adultas Mayores en la Ruralidad: Un Análisis desde las Ruedas Comunitarias. Erevna Research Reports, 3(2), e2025012. https://doi.org/10.70171/kzrbwp03

Hernández, C. Z. (2020). Definición de fragilidad social en personas mayores: una revisión bibliográfica. Revista médica de Chile, 148(12), 1787–1795. https://doi.org/10.4067/s0034-98872020001201787

Hierrezuelo Rojas, N., Álvarez Cortés, J. T., & Monje Labrada, A. (2021). Estimación del riesgo cardiovascular en adultos mayores con hipertensión arterial. Medisan, 25(3), 566–579. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192021000300566&lng=es&tlng=es.

HL7 International. (2025). International Patient Summary (IPS) – FHIR Implementation Guide (CI build). https://build.fhir.org/ig/HL7/fhir-ips/

Hu, J. R., et al. (2023). Validating cuffless blood pressure monitoring devices: Toward ANSI/AAMI/ISO 81060-3. npj Digital Medicine. https://www.nature.com/npjdigitmed/

ICLG. (2025). Digital health laws and regulations: Mexico (2025 edition). https://iclg.com/practice-areas/digital-health-laws-and-regulations/mexico

IDB Invest. (2025). Impact Report 2025: Transforming for Scale and Impact. https://www.idbinvest.org/en/publications

Ijaz, N., Buta, B., Xue, Q. L., Mohess, D. T., Bushan, A., Tran, H., Batchelor, W., deFilippi, C. R., Walston, J. D., Bandeen-Roche,

K., Forman, D. E., Resar, J. R., O'Connor, C. M., Gerstenblith, G., & Damluji, A. A. (2022). Interventions for Frailty Among Older Adults With Cardiovascular Disease: JACC State-of-the-Art Review. Journal of the American College of Cardiology, 79(5), 482–503. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.11.029

IMSS. (2025). IMSS Digital—Aplicación móvil y servicios digitales. https://www.imss.gob.mx/imssdigital

INEC. (2024). Desafíos y Oportunidades Para El Ecuador Ante elEnvejecimiento Poblacional: Inec Destaca Datos Claves en el Día Mundial De La Población. Instituto Nacional de Estadística y Censos. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/desafios-y-oportunidades-para-el-ecuador-ante-el-envejecimiento-poblacional-inec-destaca-datos-claves-en-el-dia-mundial-de-la-poblacion/

INEC. Ecuador - VIII Censo de Población y VII de Vivienda 2022. (2022). Instituto Nacional de Estadística y Censos p. 1–123. https://anda.inec.gob.ec/anda/index.php/catalog/1085/related_materials

ISO/CEN. (2021). ISO/TS 82304-2: Health and wellness apps—Quality and reliability. https://www.iso.org/standard/78182.html

James, K., Jamil, Y., Kumar, M., Kwak, M. J., Nanna, M. G., Qazi, S., Troy, A. L., Butt, J. H., Damluji, A. A., Forman, D. E., & Orkaby, A. R. (2024). Frailty and Cardiovascular Health. Journal of the American Heart Association , 13(15), 1–18. https://doi.org/10.1161/JAHA.123.031736

Januzzi, J. L., & Butler, J. (2022). Importance of Understanding the Pathophysiology of Heart Failure in Precision Medicine. Journal of the American College of Cardiology, 79(17), 1703-1714.

Jiang, X. (2024). The level of electronic health literacy among older adults: a systematic review and meta-analysis. Publimed, 82(1), 200-204. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s13690-024-01428-9

Kaeppeli, T., Rueegg, M., & Dreher-Hummel, T. (2023). Implementation of the FRAIL scale in electronic health records to predict delirium in hospitalized older adults: A quality improvement project. Journal of Clinical Nursing, 32(7-8), 1234-1243.

Khan, S. S., et al. (2020). Association of body mass index with lifetime risk of cardiovascular disease and compression of morbidity. JAMA Cardiology, 5(3), 1-9.

Ki, S., Yun, J. H., Lee, Y., Won, C. W., Kim, M., Kim, C. O., Son, K. Y., Park, H., Park, S., Lee, K. E., Son, S. J., Kim, K., Kim, M. K., & Kim, J. (2021). Development of Guidelines on the Primary Prevention of Frailty in Community-Dwelling Older Adults. Annals of Geriatric Medicine and Research, 25(4), 237–244. https://doi.org/10.4235/agmr.21.0072

Kjeldsen, S. E., et al. (2021). 2021 International Society of Hypertension Global Hypertension Practice Guidelines. Hypertension, 78(6), 1-40.

Ko, D. T., Sivaswamy, A., Sud, M., Kotrri, G., Azizi, P., Koh, M., Austin, P. C., Lee, D. S., Roifman, I., Thanassoulis, G., Tu, K., Udell, J. A., Wijeysundera, H. C., & Anderson, T. J. (2020). Calibration and discrimination of the Framingham Risk Score and the Pooled Cohort Equations. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne, 192(17), E442–E449. https://doi.org/10.1503/cmaj.190848

Kupisz-Urbańska, M., Rajtar-Salwa, R., Dobrowolski, P., Jessa, K., Niegowska, W., Kamiński, K., Kozak-Szkopek, E., Kurasz, A., Kuźma, Ł., Jankowski, P., & Młynarska, A. (2025). Patients with frailty syndrome and cardiac invasive procedures. An expert opinion statement from the Prevention and Epidemiology Section of the Polish Cardiac Society. Kardiologia Polska, 83(5), 662–669. https://doi.org/10.33963/v.phj.106184

Lakatta, E. G. (2003). Arterial and cardiac aging: Major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part II: The aging heart in health: Links to heart disease. Circulation, 107(2), 346-354.

Lakatta, E. G., & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: Major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part I: Aging arteries: A "set up" for vascular disease. Circulation, 107(1), 139-146.

Lara Roldan, A., Montoya Arellano, L., Zambrano Arteaga, E., Mora Carpio, W., & Molina Argudo, F. (2024). Análisis económico del crecimiento poblacional y su influencia en el desarrollo socioeconómico ecuatoriano: un enfoque econométrico: Economic analysis of population growth and its influence on

ecuadorian socioeconomic development: an econometric approach. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(5). https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2687

Lee, E., et al. (2024). AI-enabled ECG for diastolic dysfunction. npj Digital Medicine. https://www.nature.com/articles/s41746-023-00993-7

Lee, H., Lee, E., & Jang, I. Y. (2022). Barriers and facilitators to frailty screening in primary care: A survey study. BMC Family Practice, 23(1), 45.

Lee, K., Sami, N., Tripathy, D., Demark-Wahnefried, W., Norris, M. K., Courneya, K. S., & Dieli-Conwright, C. M. (2020). Aerobic and resistance exercise improves Reynolds risk score in overweight or obese breast cancer survivors. Cardio-oncology (London, England), 6(1), 27. https://doi.org/10.1186/s40959-020-00084-6

Lien, W.-C., et al. (2025). Inertial sensor-based gait classification for frailty status. Heliyon. https://www.heliyon.com/

Lindsay-Perez, A., et al. (2025). Digital interventions supporting lifestyle change reduce blood pressure. Journal of Human Hypertension. https://www.nature.com/articles/s41371-025-01051-3

LoRa Alliance. (2024). Healthcare case study – Viamed. https://resources.lora-alliance.org/use-case/use-case-aritium-viamed-lora-alliance

Lorenz, V., Cardenas, J., & Puts, M. (2023). The utility of the Edmonton Frail Scale in predicting chemotherapy toxicity in older adults with colorectal cancer: A prospective cohort study. Journal of Geriatric Oncology, 14(3), 101498.

Luo, D. Y., et al. (2025). ECG- vs PPG-based wearables for AF detection: Meta-analysis. Frontiers in Cardiovascular Medicine. https://www.frontiersin.org/journals/cardiovascular-medicine

Mach, F., et al. (2020). 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. European Heart Journal, 41(1), 111-188.

Martinez, M. d. (2019). Un modelo de intervención de Desarrollo Comunitario para el envejecimiento saludable. Pensamiento y Acción Interdisciplinaria, 5(1), 60-76. https://doi.org/https://revistapai.ucm.cl/article/view/442/348

Mayner, G., Moreno, K., Díaz, A. y Macías, J. (2025). Cardiología geriátrica: epidemiología de las patologías cardiovasculares en el anciano. Una revisión sistemática. Recimundo . 9(1):160–73. https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.160-173

MedlinePlus. (2024). Envejecimiento y el corazón. Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU.

Mejiome, X. (2023). Prevención De La Fragilidad Mediante El Programa De Ejercicios De Otago. En Centro español para los cuidados de la salud basados en evidencia. https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130862121002394

Mena, E. (2022). Intervención educativa para la preparación de los cuidadores del adulto mayor. Revista de Información Cientifica, 101(2), 1-9. https://doi.org/http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3546

Mendes de Moraes, M. E., et al. (2023). Molecular Mechanisms of Vascular Aging: The Role of Oxidative Stress and Inflammation. International Journal of Molecular Sciences, 24(8), 7205.

Méndez, N., Hidalgo, E., Campoverde, J. y Espinoza, D. Estado de Salud Integral de los Adultos Mayores en una Parroquia Rural del Ecuador. Ciencia y Reflexión. 4(1):1579–602. Available from: https://cienciayreflexion.org/index.php/Revista/article/view/190/303

Mi Argentina. (2024). Perfil digital ciudadano y autenticación biométrica. https://www.argentina.gob.ar/miargentina

Ministerio de Salud del Perú. (2024). Más de 2,5 millones de atenciones por telemedicina en 2024. https://www.gob.pe/institucion/minsa/noticias/1083488-minsa-logra-mas-de-2-5-millones-de-atenciones-a-traves-de-la-telemedicina-en-el-2024

Moirano, M., Sgaravatti, A., Massa, F., Fajardo, G., Riverón, N., Sena, G., Simoncelli, M., Sanchez, F., Guevara, N., Vazquez, M., & Maldonado, C. (2023). Status of carnitine and circulating amino acids and its association with pre-frailty, sarcopenia and diet in an Uruguayan older population. Nutrition and Healthy Aging, 8(1), 201–210. https://doi.org/10.3233/NHA-220186

Molina, D., Camino, S. (2024). Factores Socioeconómicos del Adulto Mayor en la ruralidad del Cantón Latacunga, Cotopaxi. Revial Social Frontereiza. 4(1):1–14. Available from: 10.59814/resofro.2024.4(1)132

Moons, K. G. M., et al. (2025). PROBAST+AI: Risk of bias/applicability tool. BMJ. https://www.bmj.com/

Morales V. (2008). La población Adulto Mayor en la ciudad de Quito, Estudio de la situación sociodemográfica y socioeconómica. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 1–32 p. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Economicos/Evolucion_de_la_indus_Alimen_Beb_2001-2006/Poblac_Adulto_Mayor.pdf

Moreira, P. V. L., de Arruda Neta, A. da C. P., Ferreira, S. S., Ferreira, F. E. L. L., de Lima, R. L. F. C., de Toledo Vianna, R. P., de Araújo, J. M., de Alencar Rodrigues, R. E., da Silva Neto, J. M., & O'Flaherty, M. (2021). Coronary heart disease and stroke mortality trends in Brazil 2000-2018. PloS One, 16(9), e0253639. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253639

Morley, J. E., Malmstrom, T. K., & Miller, D. K. (2012). A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle-aged African Americans. The Journal of Nutrition, Health & Aging, 16(7), 601-608.

MSP. (2021). Dirección Población Adulta Mayor. Ministerio de Salud Pública de Ecuador;. 1–14. https://www.desarrollohumano.gob.ec/direccion-poblacion-adulta-mayor/

Nattel, S., Guasch, E., Savelieva, I., Cosio, F. G., Valverde, I., Halperin, J. L., ... & Brugada, J. (2020). Early management of atrial fibrillation to prevent cardiovascular complications. European heart journal, 41(12), 1266-1274.

Neeland, I. J., et al. (2019). Visceral and ectopic fat, atherosclerosis, and cardiometabolic disease: a position statement. The Lancet Diabetes & Endocrinology, 7(9), 715-725.

NextMSC. (2025). Latin America patient monitoring market analysis (2023–2030). https://www.nextmsc.com/

NIC.br/CETIC.br. (2024). Sectoral studies: AI in healthcare (Brazil). https://cetic.br/

North, B. J., & Sinclair, D. A. (2012). The intersection between aging and cardiovascular disease. Circulation Research, 110(8), 1097-1108.

Nurul Izzati, A., Fatin Syazwani, A. M., Kahar, F., Amrina, M. A., Izzudin, M. P., Sazlina, S. G., & Sabariah, M. N. (2025). Integrating CCL2 and TNF-α into the Framingham Risk Score for cardiovascular risk prediction: a cross-sectional study in a Malaysian cohort. The Medical journal of Malaysia, 80(2), 133–140.

O'Rourke, M. F., & Nichols, W. W. (2023). Aortic stiffness and its relationship to cardiovascular disease risk. Hypertension, 81(1), 4-12.

Obokata, M., Reddy, Y. N. V., & Borlaug, B. A. (2020). Diastolic dysfunction and heart failure with preserved ejection fraction: understanding mechanisms by using noninvasive methods. JACC: Cardiovascular Imaging, 13(1), 245-257.

Ochoa, J. (2025). Autocuidado y calidad de vida en el adulto mayor. Enfermería cuidandote, 8(1), 207-219. https://doi.org/https://doi.org/10.51326/ec.8.5949611

Ochoa-Vázquez, J., Cruz-Ortiz, M., Del Carmen Pérez-Rodríguez, M., & Cuevas-Guerrero, C. E. (s/f). El envejecimiento: Una mirada a la transición demográfica y sus implicaciones para el cuidado de la salud. Medigraphic.com. Recuperado el 5 de noviembre de 2025, de https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2018/eim184g.pdf

OEA. (2017). Convención Interamericana sobre la protección de los derechos humanos de las personas mayores. Cuaderno Jurídico y Político, 7(2), 1-19. https://doi.org/https://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/tratados_multilaterales_interamericanos_a-70_derechos_humanos_personas_mayores.pdf

Oikonomou, E. K., & Khera, R. (2023). Machine learning in precision diabetes care and cardiovascular risk prediction. Cardiovascular Diabetology, 22(1), 259. https://doi.org/10.1186/s12933-023-01985-3

O'Mahony, D., Cherubini, A., Guiteras, A. R., Denkinger, M., Beuscart, J. B., Onder, G., ... & Curtin, D. (2021). STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 3. European Geriatric Medicine, 12(2), 383-388.

OMS. (2021). Enfermedades cardiovasculares. Organizacion Mundial de la Salud. 1–4. Available from: https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1

OPS. (2021). La carga de las enfermedades cardiovasculares en la Región de las Américas, 2000-2019. Organización Panamericana de la Salud. 1–2. https://www.paho.org/es/enlace/carga-enfermedades-cardiovasculares

OPS/OMS. (2025). Transformación digital del sector de la salud en la Región de las Américas. https://iris.paho.org/handle/10665.2/64574

OPS/PAHO. (2023). Transformación digital del sector salud: Principios y caja de herramientas. https://www.paho.org/sites/default/files/2023-11/dt-toolkit-rev-10-dic-20230.pdf

OPS/PAHO. (2024). HEARTS en las Américas: enfoque y recursos técnicos. https://www.paho.org/es/hearts-americas

Ordúñez, P., et al. (2024). HEARTS in the Americas: strengthening hypertension control. Revista Panamericana de Salud Pública. https://iris.paho.org/handle/10665.2/

O'Rourke, M. F., & Nichols, W. W. (2005). Aortic diameter, aortic stiffness, and wave reflection increase with age and isolated systolic hypertension. Hypertension, 45(4), 652-658.

Orozco-Beltrán, D., Brotons Cuixart, C., Banegas, J. R., Gil Guillén, V. F., Cebrián Cuenca, A. M., Martín Rioboó, E., Jordá Baldó, A., Vicuña, J., & Navarro Pérez, J. (2022). Cardiovascular preventive recommendations. PAPPS 2022 thematic updates. Working groups of the PAPPS. Atencion Primaria, 54. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102444

Oyarzún, M. I. (2025). Intervención comunitaria para la participación social de las personas mayores del Barrio San pedro de la Costa de la región de Biobio (Chile). Comunidad, 27(1), 13-19. https://doi.org/ doi.org/10.55783/comunidad.270103

Pandey, A., Kitzman, D. W., & Whellan, D. J. (2021). Frailty and its impact on outcomes in older adults with heart failure. Heart Failure Clinics, 17(2), 179-193.

Park, S. K., & Lee, S. M. (2023). What factors are associated with posttraumatic growth among mothers of children with developmental disabilities in South Korea?. Research in

developmental disabilities, 134, 104414. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104414

Parvaneh, S., Grewal, G. S., & Smith, S. A. (2024). Digital biomarkers of frailty: Scoping review. JMIR Aging, 7(1), e51234.

Patil, U. (2024). Interventions for loneliness in order adults: a Systematic review of rewievs. Fronteries in Public Heath, 1(1), 1-18. https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1427605

Pedretti, R. F. E., Asteggiano, R., Gevaert, A. B., Bowen, T. S., Caselli, S., Cornelissen, V. A., Christodorescu, R., Derosa, G., Dievart, F., Kurpas, D., Osto, E., Richter, D., Semb, A. G., Steca, P., Guasti, L., & Ferrini, M. (2025). Cardiovascular risk factors management in older adults: a clinical consensus statement from the European Association of Preventive Cardiology of the ESC and the ESC Council for Cardiology Practice. European Journal of Preventive Cardiology, 00(0), 1–19. https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaf175

Pengpid, S., & Peltzer, K. (2021). Prevalence and associated factors of self-rated oral health among a national population-based sample of adults in Sudan: Results of the 2016 STEPS survey. Oral Health & Preventive Dentistry, 19(1), 391–397. https://doi.org/10.3290/j.ohpd.b1749751

Pérez, A. C. (2021). Intervención educativa comunitaria para un envejecimiento activo y con calidad de vida Community educational intervention for active and life quality aging. 13(3), 81–101.

Pérez, J. y Macaya, C. (2021). Coincidiendo con la pandemia, la mortalidad cardiovascular vuelve a crecer. Sociedad Española de Cardiología. 1–8. https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/13104-coincidiendo-con-la-pandemia-la-mortalidad-cardiovascular-vuelve-a-crecer

Perez-Zepeda, M. U., González-Bautista, E., & Gutiérrez-Robledo, L. M. (2024). Validation of the FRAIL scale in a large Latin American cohort: The Mexican Health and Aging Study. The Journal of Frailty & Aging, 13(1), 25-31.

Periañez, E. (2025). Intervenciones de enfermería en el manejo de la traqueostomía en domicilio en cuidadores y pacientes. Revista Habanera de Ciencias Médicas, 24(1), 1-11.

https://doi.org/http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/5119

Piché, M. E., et al. (2020). Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. Progress in Cardiovascular Diseases, 63(2), 142-150.

Pieske, B., Tschöpe, C., de Boer, R. A., Fraser, A. G., Anker, S. D., Donal, E., ... & Mueller, C. (2020). How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the HFA–PEFF diagnostic algorithm: a consensus recommendation from the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal, 41(42), 4077-4088.

Pilleron, S., Avila-Funes, J. A., & Li, Y. (2025). Inflammatory biomarkers and the physical frailty phenotype: A longitudinal analysis from the HALCyon study. GeroScience, 47(1), 189-202.

Pizarro, S. M. (2022). Actualización sobre la prevención de caídas en ancianos. Gerokomos, 33(1), 27-31. https://doi.org/https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v33n1/1134-928X-geroko-33-01-27.pdf

Polo, J. V. (2021). Terapia Cognitiva Conductual: Como tratmiento para la depresión. Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, 1(1), 1-9. https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/5121/512156315016.pdf

Ponce-Bermúdez, A. S., & Durán-Pincay, Y. E. (2024). Dislipidemia y su relación con el riesgo cardiovascular en adultos de la comuna Olón de la provincia de Santa Elena. MQRInvestigar, 8(2), 933–957. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.933-957

Postel-Vinay, N., et al. (2025). Telemonitoring and self-management for digital hypertension. European Heart Journal – Digital Health. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12314696/

Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J.-P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., Lear, S. A., Ndumele, C. E., Neeland, I. J., Sanders, P., St-Onge, M.-P., & American Heart Association Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; and Stroke Council. (2021). Obesity and cardiovascular disease: A scientific statement from the American heart association.

Circulation, 143(21), e984–e1010. https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973

Pública, M. d. (2011). Manual del Cuidador del Adulto Mayor. Ministerio de Salud Pública, 1(1), 1-138. https://doi.org/https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/MANUAL%20PARA%20CUIDADORES%20DE%20LA%20PERSONA%20ADULTA%20MAYOR.pdf

Purchase Nutrition and Cardiovascular Health _ ScienceDirect. (s. f.).

Qiu, W., Cai, A., Nie, Z., Wang, J., Ou, Y., & Feng, Y. (2024). Cardiometabolic factors and population risks of cardiovascular disease in community-dwelling adults with varied blood pressure statuses. Diabetes, obesity & metabolism, 26(8), 3261–3271. https://doi.org/10.1111/dom.15653

RACSEL/LACPass. (2025). Guías IPS y reportes de Connectathon en América Latina y el Caribe. https://lacpass.racsel.org/

Ramirez Segarra, G. A., Benavides Cueva, G. P., Guacho Bonilla, J. D., & Planta Ulloa, J. R. (2022). Obesidad en los adultos mayores, riesgos y consecuencias. RECIAMUC, 6(1), 319-331. https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.319-331

Reddy, Y. N. V., Borlaug, B. A., & Gersh, B. J. (2022). Management of atrial fibrillation across the spectrum of heart failure with preserved and reduced ejection fraction. Circulation, 146(5), 339-357.

Reuters. (2025, Feb 18). JICA contributes $1 billion to IDB Invest for sustainable growth in LAC. https://www.reuters.com/markets/japans-jica-contributes-1-billion-idb-invest-latin-americas-sustainable-growth-2025-02-18/

Reyes, S., Rodriguez, A., Oyola, M. y Valderrama, O. (2025). Factores sociodemográficos y condiciones de riesgo social del adulto mayor en una zona rural. Gerokomos. 36(3):189-193 https://gerokomos.com/wp-content/uploads/2025/10/36-3-2025-189.pdf

Rios, K. A. J., Flores, L. M. P., & Guillen, I. T. (2023). Riesgo cardiovascular en el adulto mayor con hipertensión y diabetes en una UMF. South Florida Journal of Health, 4(1), 131–143. https://doi.org/10.46981/sfjhv4n1-011

Roa, Y., Tenesaca, A., & Baculima Suárez, J. (2023). Dislipidemia y riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedad renal

crónica. Revista Vive, 6(18), 713–725. https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i18.257
Rodríguez-eguizabal, J. L. (2025). Adultos mayores, fragilidad, cuidados y salud. 342–343. https://doi.org/10.24875/GMM.24000388
Rolfson, D. B., Majumdar, S. R., & Tsuyuki, R. T. (2006). Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. Age and Ageing, 35(5), 526-529.
Sacre, J. W., Hare, J. L., Marwick, T. H., & Jenkins, C. (2022). Aortic stenosis in the elderly: challenges in diagnosis and therapy. Heart, Lung and Circulation, 31(3), 339-347.
Safar, M. E., Levy, B. I., & Struijker-Boudier, H. (2003). Current perspectives on arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular diseases. Circulation, 107(22), 2864-2869.
Salazar, P. H. (2023). Inclusión digital de personas adultas mayores. Scielo, 28(2), 1-27. https://doi.org/DOI: 10.35643/Info.28.2.10
Salud, O. M. (2020). Decenio del envejecimiento saludable 2020-2030. Organización Mundial de la Salud OMS, 1(1), 1-31. https://doi.org/https://www.who.int/es/initiatives/decade-of-healthy-ageing
Saraiva, R. (2022). Calidad de la atención a la salud de las personas mayores en la atención primaria: revisión integradora. Revista Trimestral de Enfemería, 1(65), 545-560. https://doi.org/https://doi.org/10.6018/eglobal.444591
Sarmiento, K. P. (2023). Variables Psicosociales Intervenientes en el envejecimiento exitoso, frevisión sistemática. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(2), 2799-3855. https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.796
Schwartzman, L. (2023). Cuidado de la vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. Ciencia y Enfermería, 2(9), 9-21. https://doi.org/https://www.scielo.cl/pdf/cienf/v9n2/art02.pdf
SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration (2021). SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe. European heart journal, 42(25), 2439–2454. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab309
Sessa, F., et al. (2021). Heart rate variability as a biomarker of aging and health status: An update. Frontiers in Physiology, 12, 1-15.

Shahid, S., et al. (2025). Diagnostic accuracy of smartwatch ECG for AF detection. JACC: Advances. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39886315/

Shamliyan, T., Kane, R. L., & Dickinson, S. (2024). A systematic review of machine learning models for frailty identification using electronic health records. Journal of the American Medical Informatics Association, 31(5), 1205-1218.

Sharma, A., Mittal, S., Aggarwal, R., & Chauhan, M. K. (2020). Diabetes and cardiovascular disease: inter-relation of risk factors and treatment. Future Journal of Pharmaceutical Sciences, 6(1). https://doi.org/10.1186/s43094-020-00151-w

Sharman, J. E., et al. (2019). 2019 Consensus Statement on the management of hypertension in primary care. Medical Journal of Australia, 211(11), 1-10.

Sherlock, P. L. (enero de 2025). Programa Maior Cuidado: una intervención integrda de base comunitaria para adultos mayores. PPrograma Maior Cuidado: una intervención integrda de base comunitaria para adultos mayores. Brazil: Banco Interamericano Desarrollo División de Protección Social y Salud.

Shin, J., et al. (2025). Gait parameters using wearable sensors. JMIR Formative Research. https://formative.jmir.org/

Soria, A. L. (2025). Alfabetización digital: Importancia y estrategias para mejorar la Alfabetización digital en la población adulta. Revista Veritas de Difusión Cientifica, 1(1), 883-897. https://doi.org/https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.440

SPRINT Research Group. (2021). Long-term follow-up of systolic blood pressure intervention trial (SPRINT) participants. New England Journal of Medicine, 385(15), 1-11.

Stergiou, G. S., et al. (2018). A universal standard for validation of blood pressure devices. Journal of Hypertension. https://journals.lww.com/jhypertension/Fulltext/2018/03000/A_universal_standard_for_the_validation_of_blood.3.aspx

Stergiou, G. S., et al. (2021). 2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out-of-office blood pressure measurement. Journal of Hypertension, 39(7), 1-18.

STRIDE BP. (2024). Principles for device listing (ISO 81060-2:2018 + Amd 1:2020). https://www.stridebp.org/about-us/principles-for-device-listing/

Tamura, T. (2025). Cuffless blood pressure monitors: Regulatory landscape and accuracy. Sensors. https://www.mdpi.com/1424-8220/25/3/640

Tanaka, S., Ishii, Y., & Izawa, K. P. (2023). Phenotype of frailty and instrumental activities of daily living disability in community-dwelling older adults: A 3-year prospective study. Geriatrics & Gerontology International, 23(2), 123-129.

Tapia, J., Fernández, N., Torres, K. y Fernández, L. (2021). El adulto mayor en el área rural y la intervención de Trabajo Social. Polo del Conocimiento. 6(2):421–37. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2269/html

Teneda, A. C. (2025). Prevención de caída en adultos mayores: revisión bibliográfica. Revista de Salud Biosana, 5(2), 351-362. https://doi.org/revistabiosana@gmail.com

Thompson, M. Q., Theou, O., & Adams, R. J. (2022). The FRAIL Scale: A systematic review of its applicability and predictive validity. Ageing Research Reviews, 73, 101530.

Townsend, R. R., Wilkinson, I. B., Schiffrin, E. L., Avolio, A. P., Chirinos, J. A., Cockcroft, J. R., ... & American Heart Association Council on Hypertension (2020). Recommendations for improving and standardizing vascular research on arterial stiffness: a scientific statement from the American Heart Association. Hypertension, 66(3), 698-722.

Troncoso, C. (2023). Educación en salud, destinada a personas mayores, valoración de las estrategias enseñanza-aprendizaje. Scielo, 32(2), 1132- 1296. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.58807/indexenferm20235795

Tsuji, H., Larson, M. G., Venditti, F. J., Manders, E. S., Evans, J. C., Feldman, C. L., & Levy, D. (1996). Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events. The Framingham Heart Study. Circulation, 94(11), 2850-2855.

Uchmanowicz, I., Lee, C. S., Vitale, C., Manulik, S., Denfeld, Q. E., Uchmanowicz, B., ... & Rosano, G. M. (2022). Frailty and the risk of all-cause mortality and hospitalization in chronic heart failure: a meta-analysis. ESC Heart Failure, 9(6), 3717-3731.

Unger, T., et al. (2020). 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. Hypertension, 75(6), 1334-1357.

Vahanian, A., Beyersdorf, F., Praz, F., Milojevic, M., Baldus, S., Bauersachs, J., ... & ESC/EACTS Scientific Document Group (2022). 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. European heart journal, 43(7), 561-632.

Valencia, J. A. (2024). Manual para la prevención y Atención de Caídas en Adultos Mayores. Insituto Nacional de las Personas Adultas Mayores, 1(1), 1-42. https://doi.org/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/929765/08_MANUAL_PARA_LA_PREVENCIO_N_Y_ATENCIO_N_DE_CAI_DAS_EN_PAMS_APA.pdf

Vatner, S. F. (2021). Cardiovascular aging: from molecular mechanisms to clinical implications. Circulation Research, 128(6), 755-768.

Vazquez-Guajardo, M., Rivas, D., & Duque, G. (2024). Exercise as a Therapeutic Tool in Age-Related Frailty and Cardiovascular Disease: Challenges and Strategies. En Canadian Journal of Cardiology (Vol. 40, Número 8, pp. 1458–1467). https://doi.org/10.1016/j.cjca.2024.01.005

Vázquez-Valdez, O. E., Pérez-Zepeda, M. U., & Cesari, M. (2021). Frailty phenotype and all-cause mortality, hospitalization and disability: A meta-analysis of prospective cohort studies. Journal of the American Medical Directors Association, 22(5), 1012-1021.

Velásquez Cedeño, M. C. ., Belloso de Noriega, V. de los Ángeles ., Reyes, E. Y. ., & Barcia Briones , M. J. . (2025). Características sociodemográficas del adulto mayor institucionalizado a nivel mundial. Salud &Amp; Ciencias Médicas, 4(7), 47–69. https://doi.org/10.56124/saludcm.v4i7.003

Vera Anchundia, W. J., Vivas Moreira, A. C., Llano Veloz, J. S., & Guaman Vera, K. M. (2022). Prevención de la enfermedad cardiovascular en adultos con diabetes mellitus tipo 2. RECIMUNDO, 6(2), 432–441. https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.432-441

Vetrano, D. L., Palmer, K., & Marengoni, A. (2019). Frailty and multimorbidity: A systematic review and meta-analysis. The Journals of Gerontology: Series A, 74(5), 659-666.

Victor, S., & Paredes, M. (2025). Envejecimiento activo , integración social y autocuidado en personas mayores : estudio de caso en Tungurahua Active ageing , social integration and self-care in the elderly : a Tungurahua case study. 5, 10–12.

Vinueza-Veloz, M. F., Nuñez-Rivero, Y., Leyva-Montero, M. de L. Á., Montero-López, I. L., & Mera-Segovia, C. M. (2021). Determinantes sociodemográficos de violencia en adultos mayores ecuatorianos. Revista espanola de geriatria y gerontologia, 56(1), 41–46. https://doi.org/10.1016/j.regg.2020.06.003

Visseren, F. L. J., et al. (2021). 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. European Heart Journal, 42(34), 3227-3337.

Viteri, J. F. (2025). Análisis de la alfabetización digital de adultos mayores como factor dominante para la accesibildiad de los servicios de salud en el Distrito metropolitano de Quito. Análisis de la alfabetización digital de adultos mayores como factor dominante para la accesibildiad de los servicios de salud en el Distrito metropolitano de Quit. Quito, Pichincha, Ecuador: Univerdidad de las Américas UDLA.

Wachholz, P. (2024). Institutional care in four Latin American countries: the importance of fostering public information and. Pan American Journal of Public Heath, 48(1), 1-9. https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.14

Whelton, P. K., et al. (2022). 2022 ACC/AHA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association. Hypertension, 79(10), 1-100.

WHO. (2021). Ethics and governance of artificial intelligence for health. https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200

WHO. (2024). AI ethics and governance guidance for large multimodal models. https://www.who.int/news/item/18-01-2024-who-releases-ai-ethics-and-governance-guidance-for-large-multi-modal-models

Williams, B., Mancia, G., Spiering, W., Agabiti Rosei, E., Azizi, M., Burnier, M., ... & ESC Scientific Document Group (2023). 2023 ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology (ESC). European heart journal, 44(37), 3727-3826.

Won, C. W. (2023). Management of Sarcopenia in Primary Care Settings. Korean Journal of Family Medicine, 44(2), 71–75. https://doi.org/10.4082/kjfm.22.0224

World Health Organization. (2022). WHO European Regional Obesity Report 2022. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Zavala Hoppe , A. N. ., Mesia Gamboa, J. R., Pérez Guerrero, S. S., & Tovar García , C. V. (2024). Impacto de los factores de estilo de vida en la incidencia de enfermedades cardiovasculares en adultos mayores . Revista Científica De Salud BIOSANA, 4(4), 266–278. https://doi.org/10.62305/biosana.v4i4.234

Zavala-Hoppe, A. N., Peralta-Ortega, S. Y., Narváez-Calderón, J. M., & Patiño-Zambrano, F. A. (2024). Mortalidad por enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo a nivel global. MQRInvestigar, 8(1), 1565–1589. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.1565-1589

Zhang, D., et al. (2023). Resting heart rate and the risk of cardiovascular disease and all-cause mortality: A dose-response meta-analysis of prospective studies. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 33(1), 1-10.

Zhou, Y., et al. (2024). Behavior Change Techniques in mHealth for Hypertension: Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Medical Internet Research. https://www.jmir.org/

ANEXO 1
Revisión de pares ciegos.

SERVICIOS EDITORIALES
Vinicio Bedoya y Toro Lema. Conjunto Premium 2.
Ambato-Ecuador. Teléfono : 0984292254

INFORME DE EVALUACIÓN DE REVISORES CIEGOS

Datos de la obra	
Nombre de la Obra	**FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectivas tecnológicas**
Fecha de Evaluación	Junio 10 del 2026

Datos del revisor		
Nombres	GUSTAVO EDUARDO	
Apellidos	FERNANDEZ VILLACRES	Cédula: 1801589191
Grado académico	Maestría	Doctorado X
Título pregrado	Licenciado en INFORMATICA	
Área de posgrado	PHD EN EDUCACION Y MASTER EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS	

Contenido del texto		
N°	Descripción	Observaciones
1	Título, prólogo e introducción (claridad y estructura)	Se da a entender de manera clara y concisa los temas abordados en el documento.
2	Relevancia, Originalidad Revisión de literatura	Documento que muestra texto muy explícito en el área abordada, mostrando una recopilación de información apropiada.
3	Estructura metodológica. Diseño experimental	Explicada de forma clara y concisa.
4	Resultados, Discusión , Conclusiones.	Recopilación de datos obtenidos concretos, mostrando aportes de vital importancia a la investigación realizada por parte de los autores.
5	Referencia (variedad y claridad	Muy bien establecidas de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Dictamen			
Descripción	Sí	No	Observaciones
Publicable	X		
Publicar con correcciones			
No publicar			

Atentamente,

Gustavo Eduardo Fernandez Villacres
Time Stamping Security Data

PhD. Eduardo Fernández V.
Revisor

SERVICIOS EDITORIALES
Vinicio Bedoya y Toro Lema. Conjunto Premium 2.
Ambato-Ecuador. Teléfono : 0984292254

INFORME DE EVALUACIÓN DE REVISORES CIEGOS

Datos de la obra	
Nombre de la Obra	**FRAGILIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR EN EL ADULTO MAYOR RURAL: Enfoque integral y perspectivas tecnológicas**
Fecha de Evaluación	Junio 10 del 2026

Datos del revisor		
Nombres	SANDRA PAULINA	
Apellidos	FERNANDEZ PAREDES	Cédula: 1802973725
Grado académico	Maestría X	Doctorado
Título pregrado	Licenciada en TRABAJO SOCIAL	
Área de posgrado	MASTER UNIVERSITARIO EN INTERVENCION Y MEDIACION CON MENORES EN SITUACION DE DESPROTECCION Y / O CONFLICTO SOCIAL	

Contenido del texto		
N°	Descripción	Observaciones
1	Título, prólogo e introducción (claridad y estructura)	Se da a entender de manera clara y concisa los temas abordados en el documento.
2	Relevancia, Originalidad Revisión de literatura	Documento que muestra texto muy explícito en el área abordada, mostrando una recopilación de información apropiada.
3	Estructura metodológica. Diseño experimental	Explicada de forma clara y concisa.
4	Resultados, Discusión , Conclusiones.	Recopilación de datos obtenidos concretos, mostrando aportes de vital importancia a la investigación realizada por parte de los autores.
5	Referencia (variedad y claridad	Muy bien establecidas de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Dictamen			
Descripción	Sí	No	Observaciones
Publicable	X		
Publicar con correcciones			
No publicar			

Atentamente,

Lcda. Sandra Paulina Fernández Paredes Mag.
Revisora

https://servicioseditorialescyssa.net/

ANEXO 2
Revisión anti-plagio.

ANEXO 3

Biografía de los Autores

Psic. Cli. Devis Geovanny Cedeño Mero, MSc

https://orcid.org/0000-0002-7079-7970

devis1996@gmail.com

Profesional en Psicología Clínica con formación de posgrado en Neuropsicología y en Docencia e Investigación en Educación Superior. Cuenta con 4 años de experiencia como Docente Investigador universitario en las áreas de Salud Mental, Metodología de la Investigación y Proyectos Académicos. Ha liderado investigaciones en el campo de la salud y posee una destacada producción científica, reflejada en diversas publicaciones entre artículos académicos y libros especializados.

Dra. Andrea Soledad Martínez Quinteros, Mg

https://orcid.org/0000-0002-1265-8024

andreamartinez_10a@yahoo.es

Médica General en la Universidad Técnica de Ambato, alcanzó el grado de Máster en Docencia Superior Universitaria por la Universidad Internacional de La Rioja, España. Desarrolló su trayectoria profesional como docente en institutos de educación superior, impartiendo cátedras en las tecnicaturas de Enfermería y Emergencias Médicas. Se ha destacado por su interés en la investigación científica y la producción académica, participando en proyectos y publicaciones. Además, realizó diversos cursos y certificaciones orientados al fortalecimiento de su formación profesional y docente.

Dr. Christian Javier Panimboza Bonilla, Esp.

https://orcid.org/0009-0009-3989-4068

javierpanimboza2023@gmail.com

Médico graduado por la Universidad Técnica de Ambato y Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato. Realizó su formación clínica en el Hospital General Ambato IESS y servicio rural en el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Ha colaborado con la Cruz Roja Ecuatoriana en la provincia de Cotopaxi. Actualmente, se desempeñó como docente en el área de la salud.

Lcda. Guadalupe Eduvige Cuello Freire, Mg

https://orcid.org/0000-0001-6931-6108

gc816591@gmail.com

Profesional en el área de enfermería con un diplomado superior en promoción y prevención de la salud, Especialista en proyectos de investigación, Magister en salud pública, Magister en docencia e investigación de la educación superior, ex docente de la Universidad Autónoma de los Andes (UNIANDES), Instituto Superior Universitario Stanford carrera de enfermería, experiencia en el área de investigación, ha desarrollado actividades relacionadas con la docencia, investigación, atención clínica, proyectos de vinculación en diferentes instituciones del país.

Dra. María Cristina Pérez Carrasco, Mg

https://orcid.org/0009-0001-1133-7974

cristinaperez257@gmail.com

Médica y Magíster en Pedagogía en Formación Técnica y Profesional, con cuatro años de experiencia en enfermería y emergencias médicas. Actualmente docente el Instituto Tecnológico El Cóndor y en el Instituto Superior Universitario Stanford, e integra el equipo asistencial de Consulting Group Ecuador. Su trabajo se centra en la formación profesional, la investigación aplicada y el vínculo entre la academia y la comunidad.

Dra. Karla Gabriela Cadena Paucar

https://orcid.org/0000-0003-0426-4831

gabiicadena7@gmail.com

Médica graduada por la Universidad Técnica de Ambato. Actualmente se encuentra cursando el posgrado en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, en la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud. Cuenta además con un diplomado en ecografía. Se desempeña en el área de podología y medicina general, enfocando su labor en la atención integral de los pacientes.

Dra. Diana Sofía Iglesias Espín, Mg

https://orcid.org/0000-0002-3569-2620

sofyiglesias25@gmail.com

Médica General graduada por la Universidad Regional Autónoma de los Andes y Magíster en Gestión de la Calidad en Salud y Seguridad del Paciente por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Cuenta con experiencia en atención integral de pacientes y cinco años de trayectoria en investigación científica como miembro del Grupo de Investigación de UNIANDES, participando en congresos y actividades académicas. Actualmente se desempeña como docente en el Instituto Superior Universitario Stanford en las carreras de Emergencias Médicas y Enfermería.

BqF. Franklin Danilo Jaramillo Pérez.

https://orcid.org/0009-0002-6067-0439

danilojaramillo07@gmail.com

Bioquímico Farmacéutico con 5 años de experiencia en farmacia clínica, farmacia hospitalaria y laboratorio clínico. Ha trabajado en farmacias comerciales, a su vez se desempeñó en el Centro Médico Integral Salud Plus como Farmacéutico y laboratorista clínico. También se desempeña como técnico de diálisis en la Clínica de los Riñones Menidial, en Ambato.