



**VARIABLES DE LA CONDICIÓN FÍSICA, PREDICTORES DE LOS NIVELES
DE FRAGILIDAD EN PERSONAS ENTRE 60 Y 64 AÑOS. MANIZALES,
CALDAS**

GERMÁN DARÍO PINTO RAMÍREZ

CRISTIAN FELIPE DIOSA GONZÁLEZ

ALEJANDRA AGUDELO GIRALDO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

COHORTE VI

MANIZALES

2022

VARIABLES DE LA CONDICIÓN FÍSICA, PREDICTORES DE LOS NIVELES DE
FRAGILIDAD EN PERSONAS ENTRE 60 Y 64 AÑOS. MANIZALES, CALDAS

Autores

GERMÁN DARÍO PINTO RAMÍREZ

CRISTIAN FELIPE DIOSA GONZÁLEZ

ALEJANDRA AGUDELO GIRALDO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Actividad Física y Deporte

Directores

Dr. JOSÉ ARMANDO VIDARTE CLAROS

Mg. ALEJANDRO ARANGO CÁRDENAS

Mg. DIDIER ANDRÉS MORERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

COHORTE VI

MANIZALES

2022

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que nos han apoyado, impulsado y han contribuido en nuestra formación profesional, a todos aquellos que se han cruzado en nuestro camino y nos han hecho crecer como personas y profesionales.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, nuestras familias y profesores, porque se han esforzado tanto como nosotros, gracias a los grupos de adultos que con tanta voluntad se unieron en este propósito. Gracias a todos los que han contribuido para que se haga posible.

RESUMEN

Objetivo: Determinar las variables de la condición física predictores de la fragilidad en personas mayores entre 60 y 64 años de la ciudad de Manizales. **Metodología:** Estudio descriptivo transversal correlacional, con una fase multivariada, se incluyeron 125 adultos entre los 60 y 64 años de la ciudad de Manizales. Se usaron, la encuesta en el desarrollo del diligenciamiento de las variables sociodemográficas y de condición de salud y la observación a partir del uso de las pruebas de condición física saludable (sénior fitness) y de fragilidad. Al finalizar, se realizó análisis estadístico con el programa SPSS versión 26. **Resultados:** La mayoría de personas incluidas en este estudio eran mujeres, bachilleres, solteros, desempleados, vivían en estrato socioeconómico medio y estaban afiliados a seguridad social; encontrando que el 60,8% de las personas eran adultos Pre frágiles. Se halló correlación estadísticamente significativa entre la fragilidad y la velocidad de la marcha, e inversa entre la fragilidad y la fuerza muscular de miembros superiores e inferiores. Adicionalmente, Se observó asociación estadísticamente significativa entre la fragilidad y el nivel de escolaridad. **Conclusiones:** La velocidad de la marcha es una variable predictor de la fragilidad en personas mayores entre 60 y 64 años de la ciudad de Manizales

Palabras Claves: adulto mayor, fragilidad, condición física.

ABSTRACT

Objective: To determine the physical condition variables that predict frailty in older people between 60 and 64 years of age in the city of Manizales. **Methodology:** Correlational cross-sectional descriptive study, with a multivariate phase, 125 adults between 60 and 64 years old from the city of Manizales were included. The survey was used in the development of the diligence of the sociodemographic variables and the health condition and the observation from the tests of healthy physical condition (senior fitness) and frailty. At the end, a statistical analysis was carried out with the SPSS version 26 program.

Results: Most of the people included in this study were women, high school graduates, single, unemployed, lived in a medium socioeconomic stratum and were affiliated with social security; finding that 60.8% of people were pre-frail adults. Statistically significant conclusions were found between frailty and gait speed, and inversely between frailty and muscle strength of the upper and lower limbs. In addition, it was shown to be statistically significant between frailty and the level of schooling. **Conclusions:** Gait speed is a predictor variable of frailty in older people between 60 and 64 years of age in the city of Manizales.

Keywords: older adult, fragility, physical condition.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	11
2	ANTECEDENTES.....	12
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	15
4	JUSTIFICACIÓN.....	22
5	REFERENTE TEÓRICO.....	24
5.1	ENVEJECIMIENTO.....	24
5.1.1	Teorías del Envejecimiento.....	26
5.2	FRAGILIDAD.....	27
5.2.1	Pérdida involuntaria de peso.....	29
5.2.2	Agotamiento/fatiga.....	30
5.2.3	Velocidad de la marcha.....	31
5.2.4	Fuerza Muscular.....	34
5.2.5	Actividad física.....	35
5.3	CONDICIÓN FÍSICA.....	38
5.4	CONTEXTUALIZACIÓN MANIZALES.....	43
6	OBJETIVOS.....	46
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	46
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	46
7	METODOLOGÍA.....	47
7.1	TIPO DE ESTUDIO.....	47
7.2	POBLACIÓN.....	47
7.3	MUESTRA Y MUESTREO.....	47
7.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	48
7.5	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	48
7.6	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	48
7.7	PROCEDIMIENTO.....	49
7.8	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	49
7.9	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	51

7.10	CONSIDERACIONES ÉTICAS	51
8	RESULTADOS	53
8.1	ANÁLISIS UNIVARIADO.....	53
8.1.1	Características De Los Participantes	53
8.1.2	Condición física.....	55
8.1.3	Niveles de fragilidad.....	56
8.2	ANÁLISIS BIVARIADO.....	57
8.3	ANÁLISIS MULTIVARIADO	59
8.3.1	Modelo predictivo de fragilidad en el adulto mayor	59
8.3.2	Pronóstico	61
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	62
10	CONCLUSIONES	68
11	RECOMENDACIONES	69
12	REFERENCIAS	71
13	ANEXOS.....	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes de la condición física.	39
Tabla 2. Estimadores establecidos para el muestreo.	47
Tabla 3. Operacionalización de variables.	49
Tabla 4. Características sociodemográficas.	53
Tabla 5. Diagnóstico médico.	54
Tabla 6. Consumo de medicamentos.	54
Tabla 7. Características antropométricas.	55
Tabla 8. Características de la condición física.	55
Tabla 9. Niveles de fragilidad.	56
Tabla 10. Resumen asociación de la fragilidad con las variables sociodemográficas.	57
Tabla 11. Pruebas de normalidad (Kolmogorov- Smirnov).	58
Tabla 12. Correlación entre la fragilidad y la condición física, (RHO de Spearman).	58
Tabla 13. Codificación variable dependiente.	59
Tabla 14. Variables de la ecuación.	59
Tabla 15. Prueba ómnibus de coeficiente del modelo.	59
Tabla 16. Resumen del modelo.	60
Tabla 17. Clasificación del modelo.	60
Tabla 18. Variables en la ecuación.	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pirámide poblacional.....	44
Figura 2. Mapa de Manizales.	45
Figura 3. Tamaño de la muestra para estimar una correlación lineal, test bilateral.	48

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de consentimiento informado para la participación en investigaciones .	84
Anexo 2. Instrumento datos sociodemográficos.....	87
Anexo 3. Protocolo de la batería sénior fitness test.....	92
Anexo 4. Protocolo de la prueba de Fried (niveles de fragilidad).....	97

1 PRESENTACIÓN

El envejecimiento es un proceso natural del ser humano que trae consigo un cambio de vida, tanto por desgaste natural orgánico como por el cambio de hábitos. Con el paso de los años se hacen comunes las modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas, las cuales ponen al adulto en situaciones, muchas veces incapacitantes, que conducen a la condición de fragilidad.

La fragilidad está permeada por todo el entorno del adulto, su núcleo familiar, su estado civil, el acompañamiento o abandono de sus hijos, su situación socioeconómica, el acceso y cobertura a las necesidades básicas y su situación laboral u ocupación. Del mismo modo, existen además otras situaciones que determinan la fragilidad del senescente, su condición de salud y el acceso de atención al sistema de salud, asociado al consumo de medicamentos, entre otros. Por último, sumado a lo anterior, la condición física, en este caso, orientada a la salud, da cuenta del estado fisiológico de la persona y la respuesta a ciertos estímulos que permiten conocer la actitud física del individuo.

El presente estudio tuvo como objeto determinar las variables de la condición física saludable predictoras de la fragilidad en adultos mayores. En él se intervino una población total de 125 adultos entre hombres y mujeres de 60 a 64 años, residentes en la ciudad de Manizales. Discriminados de la siguiente forma: 81 mujeres y 44 hombres. Se les aplicó como técnica la entrevista y la observación, teniendo en cuenta los criterios de inclusión, rango de edad, condiciones no determinantes de salud o limitantes, no tener restricciones de movilidad, y una evolución mínima de seis meses después de algún evento de salud.

Los resultados del presente estudio brindan el conocimiento necesario para el análisis, discusión y posibles soluciones que aporten en el mejoramiento de la calidad de vida, funcionalidad, y condición saludable de los adultos de la ciudad de Manizales, buscando además mitigar la vulnerabilidad progresiva.

2 ANTECEDENTES

Son diversas las investigaciones que dan cuenta de las elevadas tasas de incidencia de fragilidad en la población de adultos mayores, así como de la especificidad de cada una de las dimensiones de la vida en la que se puede expresar esta condición en particular. “Un estudio realizado en la ciudad de Castellón, en España, evidenció una prevalencia de fragilidad del 31,9 % en la muestra seleccionada” (1).

Adicionalmente, Egerton (2) en su estudio de cohortes prospectivo desarrollado en una zona rural de Corea, evidenció un 17.4% de adultos mayores frágiles y 52.6% prefrágiles, de acuerdo con los criterios de fragilidad del Cardiovascular Health Study (CHS), asimismo se concluyó que había más mujeres frágiles o prefrágiles que hombres y se evidenció una asociación positiva entre la fragilidad y las condiciones geriátricas de base relacionadas con el proceso natural del envejecimiento. Por otro lado, “la prevalencia de fragilidad en los países de ingresos medios bajos y bajos” (3).

En América Latina se reportan escasos estudios sobre el tema. Sin embargo, en el año 2007 se propusieron y acogieron los “criterios cubanos” para el diagnóstico de la fragilidad, los cuales incluían varios dominios como: salud sociodemográfica, estado mental y áreas psicosociales. Un estudio realizado en 7334 adultos de mayores de 60 años en cinco grandes ciudades de América Latina y el Caribe (ALC), arrojó prevalencias de fragilidad entre el 30% y 48% en mujeres y 21% a 35% en los hombres, datos que resultaron más elevados que los estimados para la población estadounidense y europea (4).

El año 2016 en México, se realizó una investigación del síndrome de fragilidad en el adulto mayor en una comunidad rural de Puebla, donde el objetivo de la investigación fue determinar el número de adultos mayores que presentan síndrome de fragilidad y el factor más determinante, en una población rural del estado de Puebla, México. El estudio fue descriptivo, observacional, transversal, prospectivo. De los adultos mayores incluidos 52.5% fueron femeninos y 47.5 masculinos. La prevalencia del síndrome de fragilidad fue del 45%, siendo mayor en mujeres. Como factor asociado se encontraron las alteraciones en la movilidad y el equilibrio con un 26.5%.

En Colombia, un estudio realizado en el año 2005, específicamente en la zona cafetera de los Andes, arrojó una prevalencia de fragilidad del 15,2%; siendo más frecuente en las mujeres y los niveles educativos inferiores. Asimismo, Studenski (5) señala:

“los resultados evidenciaron elevadas tasas de comorbilidad, discapacidad y dependencia en las actividades de la vida diaria (AVD), disminución en la velocidad de la marcha y la fuerza de prensión”.

Otros factores potenciales asociados con la fragilidad en este estudio fueron los síntomas depresivos, deterioro cognitivo, y negativa autopercepción del estado de salud.

Otros estudios arrojaron puntuaciones más elevadas de fragilidad en personas con ingresos muy bajos y con presencia de discapacidad. En una muestra poblacional rural, al menos dos tercios de los participantes se encontraban por debajo del umbral de pobreza. Asimismo, la fragilidad ha sido fuertemente asociada con enfermedades concomitantes de tipo crónico degenerativo, lo que permite establecer la relación existente entre fragilidad, comorbilidad y discapacidad en este grupo poblacional en particular (6).

En el año 2019, la Universidad del Valle realizó un estudio sobre fragilidad en personas adultas mayores y su asociación con determinantes sociales de la salud. Este estudio fue realizado por el proyecto SABE (Salud, Bienestar y Envejecimiento) Colombia. Fue un estudio de tipo transversal, llevado a cabo en 2014-2015, que involucró a 24,553 hombres y mujeres de 60 años o más que viven en la comunidad en Colombia. Para este análisis usaron datos de 4.474 participantes incluidos como submuestras con medidas de fuerza de agarre.

El síndrome de fragilidad fue diagnosticado según los criterios Fried (debilidad, baja velocidad, baja actividad física, agotamiento y pérdida de peso). Los resultados evidenciaron que la prevalencia de fragilidad fue del 17%, los factores asociados significativamente con la fragilidad fueron edad más avanzada, ser mujeres, vivir en área rural, tener baja educación, un mayor número de condiciones médicas, ingresos actuales insuficientes, problemas de salud infantil y una situación económica pobre en la infancia.

“En el año 2015, se realizó un estudio descriptivo analítico en la ciudad de Barranquilla, con el fin de conocer la prevalencia de fragilidad en un hogar geriátrico” (7). Si bien, la muestra poblacional no fue significativa, los resultados evidenciaron una prevalencia de fragilidad del 78,5%, siendo la baja actividad física y la disminución en la velocidad de la marcha los criterios de fragilidad con mayor frecuencia identificados.

Otro estudio realizado en esta ciudad encontró prevalencias del 23% para fragilidad y 54% para prefragilidad, siendo más frecuentes ambas condiciones en mujeres entre los 60 y 76 años. Los criterios de mayor prevalencia identificados fueron la lentitud para la marcha y la baja fuerza muscular con 51,4% cada uno (8).

Estos estudios evidencian la necesidad de realizar investigaciones con muestras más representativas para poder obtener datos y conclusiones más relevantes y robustas que den cuenta del estado actual del síndrome de fragilidad en el adulto mayor en la región caribe colombiana, y con esto poder realizar un plan de trabajo en donde se plantee como objetivo principal prevenir y/o disminuir los factores que conllevan a que un adulto mayor desarrolle fragilidad independientemente de si es institucionalizado o no institucionalizado.

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial la población adulta, mayor se ha incrementado en las últimas décadas, este crecimiento característico del fenómeno denominado transición demográfica consiste en el descenso de la natalidad y mortalidad entre las personas mayores, que trae como consecuencia el proceso de envejecimiento de la población, es decir, el aumento de la población mayor de edad (9). Así lo sugiere Alvarado y Salazar (10) cuando expresan:

“El envejecimiento es un proceso fisiológico el cual se constituye en una serie de modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas; ha sido considerado un proceso de evolución que puede experimentar cada persona en el transcurso de la vida”.

Por otro lado, “La población de adultos mayores, definida como la de 60 años o más, muestra tasas de crecimiento de alrededor 2,4% frente el 1,7% de la población general” (11).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre 2000 y 2050, la proporción de personas mayores de 60 años se duplicará, pasando del 11% al 22%, este grupo de edad pasará de 600 millones a 2000 millones en el transcurso de medio siglo y este cambio demográfico será más rápido e intenso en los países de ingresos bajos y medianos. Se estima que para el 2050 se contará con más personas mayores de 60 años que con niños menores de 15 años. En Chile, el 14% de la población tiene más de 60 años, y durante el 2015 las personas de 75 años alcanzaron el 4% de la población total, incremento que en muchas ocasiones implica discapacidad relacionada con la dificultad de movimiento, frecuencias que alcanzan el 53,8% (12).

Colombia también vive este fenómeno, 10,53% del total de la población es mayor de 60 y más años, siendo mayor la proporción de mujeres y aunque, este crecimiento poblacional es en todo el país, encontrándose como en algunos departamentos el incremento es el siguiente según Villareal y Month (13):

“Quindío presenta (70,43) personas mayores de 60 años por cada 100, para el caso de Caldas (69,34), Valle del Cauca (60,28), Risaralda (59,54), Tolima (52,08), Nariño (50,82), Bogotá (50,17), Boyacá (50,13), Antioquia (48,73) y Santander (44,23)”.

y para Gil et al. (14) en “Caldas y el eje cafetero se estima aproximadamente un 14,46% de su población total proyectada”. Durante “los últimos treinta años la población colombiana creció a una tasa promedio anual del 1,69%, mientras los adultos mayores lo hicieron al 3,26%” (13).

Estas cifras muestran que en el país se comienza a observar una transición demográfica y dado que el envejecimiento no es un hecho homogéneo en la población, algunos individuos llegan a edades avanzadas de “la vida en condiciones de salud y bienestar adecuadas, otros, en cambio, presentan alteraciones y limitaciones funcionales que deterioran su calidad de vida” (14). Son cuatro los principales factores que influyen en el deterioro funcional del adulto mayor, entre ellos, la deficiencia en la ingesta proteica y la malnutrición asociadas al bajo nivel de ingreso socioeconómico, ausencia de actividad física y el aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas, aspectos psicológicos como el abandono social, familiar, la institucionalidad, la improductividad y la carga potencial para la familia, y efectos secundarios en la salud debido al exceso o inadecuadas dosis de medicamentos prescritos para tratar las comorbilidades asociadas; todos factores de vulnerabilidad reconocidos que aumentan el riesgo de fragilidad en el adulto mayor (15).

Por tanto, el envejecimiento puede llevar a un deterioro gradual de “las condiciones físicas de la salud, las actividades mentales y sociales de la persona, incrementando las limitaciones de las actividades de la vida cotidiana” (11). En este mismo sentido, se ha reportado que la mitad de “las personas mayores de 85 años son frágiles lo cual, aumenta el riesgo de caídas, la discapacidad, el cuidado a largo plazo y la muerte” (16). “La prevalencia de fragilidad es diversa a nivel mundial, oscila entre 14-43% de la población general” (17), con repercusiones “directas sobre los costos en salud” (18).

El síndrome de fragilidad se caracteriza por funciones fisiológicas reducidas que aumentan la vulnerabilidad de un individuo en el desarrollo de la dependencia funcional y/o su muerte, y donde la disminución de la resistencia y fuerza muscular se relacionan con la sarcopenia o reducción progresiva de la masa muscular que contribuye en el desarrollo de limitaciones funcionales y discapacidad en el envejecimiento, la cual se asocia a la dependencia funcional y aumento de la morbilidad y mortalidad (19).

“La fragilidad como un fenotipo, el cual coincide con unas características físicas que permiten determinar el grado de severidad del adulto mayor” (20). Así mismo, se asume para Handforth (20) como un:

“proceso acumulativo propio de cada individuo que presenta signos y síntomas como consecuencia de una condición de salud, de un proceso discapacitante o por los resultados clínicos de exámenes e imágenes diagnósticas”.

De igual manera se establece como la fragilidad se relaciona, pero no es dependiente del proceso de envejecimiento, ya que muchas de las personas que se encuentran en este rango de edad, no suelen ser adultos mayores frágiles; sin embargo, “la fragilidad se hace presente en este grupo etéreo, que puede llevar a una limitación en la actividad o restricción en la participación” (21).

En el mundo actual resulta un hecho comprobado que a medida que aumenta la expectativa de vida, aumentan los índices de fragilidad y la prevalencia de enfermedades crónicas, aspectos que acompañan el último trecho de la vida; estas asociaciones demuestran que existe una susceptibilidad de coexistencia entre fragilidad, comorbilidad y discapacidad donde aproximadamente el 7.4% de los adultos mayores cumplían con los criterios de fragilidad, de los cuales el 81.8% padecían enfermedades crónicas y 29.1% discapacidad para las actividades de la vida diaria (21).

Esta condición es la consecuencia del deterioro acumulativo sistémico, que trae repercusiones sobre la salud del adulto mayor; según lo anterior “el 10% de las personas de 60 años o más tienen fragilidad, lo que aumenta a entre el 25% y el 50% de las personas de

85 años o más” (20). Según lo anterior, los adultos mayores tienen un riesgo intrínseco desde su proceso natural de envejecimiento, que compromete su funcionalidad y desempeño, desde el declive de sus cualidades físicas las cuales dependen en gran medida de una “condición física saludable” (21).

Algunos estudios confirman la asociación existente entre envejecimiento y fragilidad, lo cual se refleja según Mazza y Morley (22) en:

“el deterioro de la persona y en una pérdida considerable de la reserva funcional, especialmente en las capacidades para realizar de forma autónoma las diversas actividades instrumentales de la vida diaria”.

La evidencia científica muestra elevados índices de dependencia en el adulto mayor frágil para la realización de dichas actividades, sobre todo, “las relacionadas con el autocuidado, utilización de medios de transporte, cuidado de la casa y preparación de alimentos” (23). Lo anterior, expresa claramente la relación entre las deficiencias estructurales presentes en la población mayor, las moderadas y severas limitaciones funcionales a las que se ven enfrentados y las consiguientes restricciones en la participación tanto en el ámbito del hogar como en el social debido a las consecuencias de dichas deficiencias. En este orden, expresa Casals et al. (24):

“Las alteraciones del equilibrio estático mono podal y el consiguiente riesgo de caídas son otros de los factores asociados con la fragilidad y con el desarrollo de discapacidad en este grupo poblacional”.

Además, “El adulto mayor frágil se encuentra en un estado de vulnerabilidad permanente y, por tanto, con mayor riesgo de evolucionar hacia la discapacidad y dependencia total” (24). Algunos autores consideran la fragilidad del adulto mayor como un estado de pre-discapacidad, en el cual, para Rivadeneyra (25):

“la persona pasa de una máxima capacidad intrínseca funcional a una menor capacidad intrínseca o discapacidad severa, caracterizada principalmente por una

marcada desregulación energética, pérdida de peso, debilidad muscular, y pérdida progresiva de la energía vital”.

No obstante, algunos autores informan que, si bien la fragilidad y la discapacidad están relacionadas en un número importante de estudios, existe una proporción no insignificante de resultados donde estas variables se muestran independientes y no siempre presentes en el mismo paciente. Lo que sí es claro e importante resaltar es “el gran impacto que esta población genera sobre los costos del sistema de salud, toda vez que son considerados uno de los mayores consumidores de servicios médicos y hospitalarios a nivel mundial” (24).

Como se mencionó anteriormente, en los adultos mayores la inactividad física es la causante de enfermedades crónicas no transmisibles que se desarrollan durante este periodo y se ha demostrado en “diferentes investigaciones que un adulto mayor que realice actividad física moderada tiene entre un 30% a 50% menos riesgo de mortalidad cardiovascular” (26). Entendiendo que un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos, reduce el riesgo de padecer hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama, de colon, depresión y caídas; así misma mejora la salud ósea, funcional, y es un determinante clave del gasto energético (26).

En este sentido contar con unos “buenos niveles de actividad física o una buena condición física” (27), el sujeto pone en juego la condición física que expresando la capacidad o potencial físico como resultado de respuestas dinámicas de la interacción entre la energía y vitalidad para llevar a cabo actividades motoras que resuelven las exigencias de las actividades de la vida diaria, incluyendo según Bouchard y Shepard (28):

“el ocio, las reacciones ante situaciones estresantes con el mayor grado de efectividad y eficacia sin generar sobrecarga física, ni deficiencias que comprometen el movimiento corporal humano”.

De igual forma, Caspersen et al. (29), en concordancia con lo anterior propone que la condición física es:

“la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y sin excesiva fatiga, con suficiente energía para disfrutar del tiempo libre y para afrontar cualquier situación que se presente de manera inesperada lo que relaciona la condición física con los conceptos de salud, definida ésta como “un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente como la ausencia de enfermedad”.

y calidad de vida, entendida esta sencillamente como el bienestar subjetivo de cada persona (28). Esto permite establecer como “el nivel de condición física está influenciado por la cantidad y tipo de actividad física realizada habitualmente” (30), donde el nivel de condición física puede influenciar y modificar el nivel de actividad física en la vida diaria y es proporcional al estado de salud que posee una persona; es decir “la condición física puede afectarse favorable o negativamente por el nivel habitual de actividad física y están relacionados con el estado de salud de la persona” (30).

Según la OMS (31) durante los últimos años existe un especial interés por mejorar:

“la condición física de la población, la cual hoy se establece como uno de los principales retos de las administraciones para la promoción y mejoramiento del estado de salud en cuanto a la calidad de vida de las personas”.

Por tanto, evaluar y hacer seguimiento de los principales componentes de la condición física relacionada con la salud es relevante para promoción de la actividad física; la cual se convierte en una herramienta útil para responder a la necesidad de mejorar la condición física saludable y la capacidad funcional, además sirve de “base para la prescripción del ejercicio físico, la educación y para motivar a las personas con respecto a la necesidad de práctica habitual de ejercicio físico” (30).

La condición física en el adulto mayor es parte fundamental en la conservación de la independencia y movilidad, permitiéndole a los adultos mayores la realización de actividades cotidianas como subir escaleras, levantar y transportar objetos, cambios de posición, hacer uso de los medios de transporte y caminar por diferentes superficies con el fin de llevar a cabo funciones ejecutivas y de interacción social (30).

Los cambios que presenta el adulto mayor a nivel corporal, estructural o modificaciones biológicas, influyen en su rendimiento, situación que impacta su capacidad de responder al esfuerzo y se disminuye la tolerancia al estrés físico provocando cambios en su calidad de vida. Además, la reducción de la habilidad y capacidad de aprendizaje motor, la disminución en el repertorio de movimiento, entre otros factores provocan incoordinación y mala calidad del movimiento e incremento del gasto energético, y la condición física declina con la edad. Estos aspectos son precursores de la inmovilidad e inactividad como factor determinante para la pérdida de la funcionalidad en la medida que deje de realizarse las actividades de la vida cotidiana (32).

Algunos estudios han buscado determinar “la condición física funcional” (30), de “los adultos mayores por medio de la aplicación de diferentes instrumentos” (33), sin embargo, desde el presente proyecto se busca identificar o establecer la relación entre condición física saludable y fragilidad en adultos mayores durante el proceso de envejecimiento.

A partir de los aspectos referidos anteriormente se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las variables de la condición física predictoras de los niveles de fragilidad en personas entre 60 y 64 años de la ciudad de Manizales?

4 JUSTIFICACIÓN

Encontrar las posibles relaciones existentes entre la condición física y los niveles de fragilidad en personas entre 60 y 64 años, fue un motivo relevante del presente estudio, donde los resultados encontrados son estrategia eficaz para mejorar la calidad de vida y la funcionalidad en los adultos mayores, en la posibilidad de evidenciar como variables de la condición física pueden convertirse en predictoras de los niveles de fragilidad en esta población, lo cual facilita el desarrollo de programas y proyectos encaminados en la búsqueda de alcanzar una mejor condición física y por ende mayor autonomía y participación social de estos sujetos.

Las personas actualmente tienen una mayor longevidad lo cual genera repercusiones biopsicosociales, demográficas, económicas para el sistema de salud y para la carga epidemiológica mundial; siendo la población adulta mayor quienes tienen gran importancia para la sociedad desde la preservación de la salud y que exige a los sistemas de salud generar propuestas integrales de atención (34).

Lo anterior, indica nuevos retos ya que la población mayor es un grupo poblacional que cada vez más predomina sobre los demás grupos etarios, caracterizándose principalmente por su progresiva vulnerabilidad.

Este estudio fue pertinente, ya que aportó desde elementos investigativos que contribuyeron al estudio, análisis y soluciones a la actual transformación sociodemográfica y la prevalencia de condiciones de salud, donde se buscó determinar la fragilidad y grado de severidad de esta condición, y definir “la condición física saludable de la población adulta mayor desde el aporte de nuevos trabajos para la evaluación del adulto mayor desde el punto de vista multidimensional” (35). En este mismo sentido, se pudo detectar aquellos factores de riesgo, para proponer intervenciones que sirvan de ayuda o de guía al equipo interdisciplinario para prevenir repercusiones sobre la calidad de vida del anciano desde la perspectiva de la función, la funcionalidad y el funcionamiento.

Es un estudio novedoso para la región y a nivel nacional ya que aún no se desarrollan estudios que muestren la relación entre estas variables (fragilidad y condición física

saludable), aspecto que permitió evidenciar como el abordaje de la condición física de manera idónea y adecuada ayuda a retardar seguramente los procesos de fragilidad del adulto mayor.

Este proyecto fue factible ya que para la realización de la investigación no se encontraron obstáculos desde el punto de vista del recurso humano, financiero, material o técnico. Se realizó a través de trabajo de campo ejecutado por los estudiantes de la maestría de actividad física y deporte, encargados del proceso de recolección de información en cada una de las ciudades y los recursos utilizados fueron de fácil acceso y económicos.

Las implicaciones éticas del presente estudio se establecen a partir de los lineamientos referenciados por la resolución 008430 del Ministerio de Protección y Salud de Colombia, que de acuerdo con su artículo 11, se asume como una investigación con riesgo mayor al mínimo, y donde se tuvieron presentes los elementos de la resolución de Helsinki acatando el desarrollo del consentimiento informado y la participación voluntaria.

5 REFERENTE TEÓRICO

El referente teórico de la presente investigación está organizado en tres ejes temáticos, el primero relacionado con el proceso de envejecimiento, el segundo sobre la fragilidad, donde se muestran la definición y todos los aspectos referidos al tema y el tercero sobre la condición física y sus diferentes clasificaciones. Se resalta como en los apartados dos y tres se da cuenta además del estado del arte referido a cada temática.

5.1 ENVEJECIMIENTO

Actualmente las personas pueden llegar a vivir más de 60 años, esto gracias a que se ha mitigado la mortalidad en los periodos iniciales del curso de vida (nacimiento e infancia), y a la disminución de la mortalidad por enfermedades infecciosas, sobre todo en países no desarrollados; mientras que en los países de ingresos altos el tener mayor expectativa de vida, se debe a la disminución de la mortalidad de las personas mayores, las cuales aportan a la sociedad desde los contextos familiar, comunitario y a la sociedad en general, teniendo presente que estos están ligados al goce de la buena salud dentro del proceso y parámetros de normalidad que trae consigo el envejecer desde las capacidades físicas y mentales de los adultos mayores (34).

En este momento el envejecimiento llama la atención de la salud pública a nivel mundial, debido a la inversión poblacional donde se evidencian que la población adulta mayor ha incrementado en comparación con los niveles de fecundidad, el número de población de infantes y jóvenes; además de tener proyecciones de cambio demográficos que pueden llegar a superar las poblaciones anteriormente mencionadas; de otra parte y no menos importante cabe resaltar los cambios en la salud que acompañan este proceso desde los aspectos físicos, mentales y sociales, lo cual pone a prueba la gestión en estrategias sanitarias para atender a las necesidades de esta población. En este mismo sentido es necesario comprender, según Alvarado y Salazar (10):

“el envejecimiento como un proceso fisiológico irreversible, único, individual y universal de cambios, que abarca esferas biológicas, psicológicas y sociales de cada persona”.

Con respecto a lo anterior el envejecimiento analizado desde el curso de vida es un proceso que se inicia con el nacimiento y termina con la muerte, y donde en su curso se crece, y se desarrolla abarcando otras esferas de la vida a parte de las indicadas como la ecológica y espiritual, las cuales se deben tener en cuenta al momento de interesarse por este grupo poblacional, con el fin de ofrecer según el Ministerio de Salud y Protección Social (9):

“mejor calidad de vida y bienestar de manera integral, potencializando las capacidades y el desempeño de cada individuo, minimizando riesgos, promoviendo la independencia en los diferentes contextos donde cada persona se desenvuelve”.

El envejecimiento se comprende desde la sumatoria de cambios orgánicos y sistémicos que se producen en una persona durante su curso de vida y que puede llevarlo a una disminución en sus funciones, en la funcionalidad y/o hasta en el funcionamiento, sin desconocer que también puede llevarlo a perder la vida, y que pueden estar “relacionados con influencias intrínsecas y extrínsecas, independiente de la presencia de una condición de salud o no” (36).

En Colombia para el año 2013, la población mayor (60 y más años de edad) es de 4.962.491. En este orden de ideas el proceso de transición demográfica, el envejecimiento de la población del país tiene la siguiente dinámica: la población de 60 años o más tiene tasas de crecimiento superiores al crecimiento de la población total, entre 1985 y el año 2013, la población total de 60 años o más pasó de 2.143.109 a 3.815.453 en el 2005 y para el 2010 se proyectó en 4.473.447 de personas mayores; mientras que para el 2015 se proyecta un crecimiento de la población mayor en un 3.51% y del 3.76% para el 2020 (37).

De acuerdo con lo anterior se es necesario contribuir a las personas que se encuentran en este momento de la vida, llevando a cabo estrategias que disminuyan el riesgo de aparición de condiciones de salud, promoviendo la actividad física y mental, favoreciendo las relaciones interpersonales y de la participación en actividades, las cuales pueden estar comprometidas por diferentes condiciones de salud o síndromes que atentan contra la salud del adulto mayor; sin embargo existe algunas personas que envejecen sin deterioro funcional o cognoscitivo y que permanecen activos en todas las esferas donde se

desenvuelve el individuo, evidenciándose un adecuado estado de capacidad funcional, lo cual lleva al bienestar y participación social, dando cuenta de la relación que existe entre la persona, su entorno y la interacción entre ellos.

Una vez comprendido el envejecimiento como un proceso de cambios y transformaciones por el cual debe cursar un ser humano, se plantean estrategias que permitan relacionar y reconocer la influencia de “condición física saludable de los adultos mayores, con la funcionalidad y con la posible presencia o no de condiciones de salud que resten a las capacidades físicas y mentales del adulto” (38). A continuación, se abordarán de manera general las teorías sobre el envejecimiento.

5.1.1 Teorías del Envejecimiento

Las teorías que sustentan el concepto y caracterización del proceso de envejecimiento más conocidas y citadas por los autores corresponden a:

Teorías biológicas: Las cuales explican el envejecimiento desde un desgaste o degeneración natural de todos los órganos y sistemas corporales, como una consecuencia natural y normal de todos los seres vivos, la constante agresión del medio ambiente y la permanente necesidad del organismo de producir energía a través de funciones metabólicas que generan productos tóxicos y ponen en peligro la función normal del cuerpo junto con la reparación celular. Entre las cuales están: Teoría de Disfuncionamiento del Sistema Inmunológico, teoría del desgaste natural, teoría de la acumulación de productos de desecho, teoría de la autointoxicación, teoría del envejecimiento natural, teoría del entrecruzamiento, teoría de errores en la síntesis de proteínas, teoría bioquímica o de los radicales libres, teoría de las modificaciones del sistema endocrino, teorías genéticas, teorías capilorosopatía senil.

Teorías psicológicas: Se han centrado en resaltar los aspectos cognitivos, de personalidad y de estrategias de manejo para afrontar los múltiples cambios que ocurren en el envejecimiento.

Entre las cuales están la “teoría del desarrollo de Erikson, teoría de continuidad, teoría de la actividad, Teoría del ciclo vital y Teoría de la selectividad socioemocional” (39).

Teorías sociales: Tratan de comprender y predecir la adaptación satisfactoria de los adultos mayores en la sociedad. Esta teoría considera que el retirarse de la interacción social constituye una forma de adaptación natural a la vejez; el adulto mayor aumenta su preocupación por sí mismo, disminuyendo el interés emocional por los demás, acepta con agrado su retiro y contribuye voluntariamente a él. Entre las cuales están: “Teoría de la desvinculación, teoría de la subcultura y teoría de la modernización” (40).

Los cambios biopsicosociales que experimentan los adultos mayores dependen del estilo de vida, del sistema social y familiar durante todo su curso de vida e influyen necesariamente en el funcionamiento y pueden favorecer la pérdida de la autonomía, entendida como la necesidad de depender de otros con impacto a nivel familiar y social. El deterioro de la funcionalidad ha llegado a crear estereotipos negativos de la vejez que puede llevar incluso al aislamiento social. La pérdida de funcionalidad que afecta a la persona y sus roles, conlleva a la disminución de la socialización apareciendo entonces el término discapacidad. En este sentido la salud física, psíquica, nivel de independencia y las relaciones sociales del adulto mayor influyen en su calidad de vida y la percepción de esta (41).

5.2 FRAGILIDAD

La fragilidad física es definida, como un síndrome médico con múltiples causas y factores que contribuyen a su desarrollo, caracterizado por la disminución de la fuerza, resistencia y funciones fisiológicas reducidas que aumentan la vulnerabilidad de un individuo en el desarrollo de la dependencia funcional y/o su muerte. Sin embargo, no hay un consenso general establecido sobre la mejor forma de definir, medir u operacionalizar la fragilidad en el adulto mayor (42). Esta también es definida por Young (43) como:

“síndrome geriátrico que implica pérdida de los mecanismos de reserva y una capacidad de respuesta pobre ante cualquier tipo de agresión o adversidad como consecuencia de las pérdidas fisiológicas acumuladas, lo que determina mayor vulnerabilidad a sufrir situaciones como caídas, hospitalización, institucionalización, discapacidad y muerte”.

La fragilidad se encuentra asociada comúnmente a múltiples variables sociodemográficas, factores biomédicos, cognitivos, funcionales y psicosociales, englobadas a su vez en un solo síndrome que conlleva complicaciones morfofuncionales y diversos tipos de cronicidad, elevando el costo de la atención médica, y generando alto impacto familiar y social. A medida que la fragilidad aumenta, el estado cognitivo, las actividades de la vida diaria y el estado nutricional se deterioran aumentando la comorbilidad (44).

La relevancia de la fragilidad como problema de salud pública radica en reconocer que este es un proceso dinámico con evidencia de reversibilidad, por lo tanto, identificar de forma temprana el estado de pre-fragilidad, es de vital importancia en la prevención primaria, dado que los individuos prefrágiles tienen dos veces más probabilidad de convertirse en frágiles durante los tres años siguientes al padecimiento previo de la condición mencionada (45).

Asimismo, la fragilidad se ha convertido en una de las problemáticas de salud más comúnmente asociadas al envejecimiento y de gran relevancia médica, sobre todo por ser la antesala de la discapacidad; una vez establecida la discapacidad, la probabilidad de revertirla es escasa, y a pesar de que su tratamiento es altamente costoso, se ha demostrado poco eficaz. Dado el crecimiento exponencial de la población mayor de 60 años a nivel mundial, junto con sus múltiples factores de riesgo para el desarrollo de fragilidad, y teniendo en cuenta las diferencias socioeconómicas, condiciones de salud previas incluyendo el estado nutricional y en general según Fernández (46):

“las múltiples complicaciones de salud que pueden surgir durante esta etapa de la vida, la mayor parte de los países del mundo han enfocado sus esfuerzos en el fortalecimiento de los procesos de atención primaria, dado que esta estrategia podría contribuir a mejorar la calidad de vida de este grupo poblacional y a reducir el gasto exacerbado para los sistemas de salud”.

Son diversos los autores que fundamentan según Rivadeneyra (25):

“la prevención y tratamiento del síndrome de fragilidad a través de modalidades específicas, tales como el ejercicio físico, medidas nutricionales, reducción de la polifarmacia y el control de comorbilidades, entre otros”.

En la definición y comprensión de la fragilidad un aspecto relevante es el reconocimiento de los cinco criterios establecidos por Fried et al (47), para la confirmación del fenotipo clínico del síndrome. Dichos criterios permitirán establecer pautas claras tanto para el diagnóstico como para la intervención específica del mismo. Según esta autora, los criterios a tener en cuenta para la definición de la fragilidad son: pérdida involuntaria de peso de al menos el 5% en el último año, agotamiento/fatiga, baja actividad física, disminución en la velocidad de la marcha y debilidad muscular; considerando que un sujeto es frágil si cumple tres o más criterios, prefrágiles si cumple uno o dos, y no frágil si no cumple ninguno de ellos. A continuación, se realizará una breve descripción de cada uno de estos criterios, teniendo en cuenta su relevancia para el propósito del presente proyecto investigativo.

5.2.1 Pérdida involuntaria de peso

La pérdida de peso involuntaria (de más del 5% del peso dentro de un periodo de 6 a 12 meses) se puede observar entre el 15% y el 20% de la población mayor de 65 años y se asocia con niveles altos de morbilidad y mortalidad (48). La composición corporal atraviesa por distintos cambios con el paso de los años, como es “el caso del peso corporal el cual generalmente llega a un valor máximo a los 60 años y después de los 70 disminuye de 0.1 a 0.2 kg por año” (49). Durante el proceso de envejecimiento ocurren cambios fisiológicos y metabólicos en el organismo con consecuencias en el estado nutricional de los adultos mayores, que se logran evidenciar en la relación entre el peso y la talla, así como en la composición corporal general de éstos. Estos cambios hacen según Gaddey y Holder (49):

“al anciano más vulnerable al desarrollo de desnutrición, asociada a la sarcopenia, la fatiga y la disminución de la fuerza, reduciendo la calidad de vida y aumentando los riesgos de mortalidad”.

En los adultos mayores, la pérdida de peso involuntaria puede conducir a la disminución de sus habilidades para llevar a cabo actividades de la vida diaria, aumentar la morbilidad y los riesgos de fracturas. “Las causas de la pérdida de peso involuntaria pueden clasificarse como orgánicas o psicosociales” (49). Dentro de las causas orgánicas, las más relevantes para Assumpção et al. (50) son:

“bajo consumo de alimentos a causa de limitaciones físicas, enfermedades crónicas, uso de medicamentos que causan inapetencia, depresión, deterioro cognitivo, dificultad para masticar y alteraciones del gusto”.

En relación con los factores psicosociales, la pérdida involuntaria de peso está relacionada según Washburn (51) con:

“el aumento de síntomas depresivos, baja autoestima, poca motivación para vivir, exclusión social, pérdida de autonomía y soledad, que se asocian a una disminución del apetito, ingesta insuficiente de nutrientes, disminución del tiempo dedicado al cuidado personal, desnutrición y aislamiento social”.

5.2.2 Agotamiento/fatiga

La presencia de agotamiento/fatiga es una de las razones que más comúnmente expresan las personas mayores que viven en la comunidad para la no participación en actividades físico-recreativas, siendo una variable asociada directamente con la discapacidad. Esta se caracteriza principalmente por ser un síntoma auto informado acompañado según Zengarini (1) de:

“deterioro psicofísico que la persona mayor distingue mientras realiza diversas actividades físicas y mentales habituales, representando el marcador del agotamiento de las reservas homeostáticas del cuerpo”.

Esta variable representa una experiencia angustiante para “la persona mayor dado que limita su capacidad para el funcionamiento físico y la participación familiar y social, lo que genera un aumento en la aparición de comorbilidad” (2).

La fatiga está asociada al envejecimiento y específicamente a los cambios psico fisiológicos que trae consigo esta etapa vital. De igual forma, esta puede ser el resultado de deficiencias acumuladas en múltiples sistemas corporales, sumadas a la acumulación de estrés a lo largo de la vida y otros componentes relacionados con el estilo de vida, como el consumo frecuente de alcohol o el tabaquismo y la inactividad física, los cuales contribuyen directamente al deterioro no sólo de las fuerzas físicas y mentales sino también de la salud en general y calidad de vida del adulto mayor.

La fatiga puede ser considerada una respuesta normal al esfuerzo prolongado, esta resulta anormal cuando es persistente y genera sensación de angustia en el adulto mayor, sobre todo, por no estar relacionada a la actividad recientemente realizada y por su interferencia para el desarrollo eficaz de las actividades habituales de la persona. En este mismo sentido, la fatiga se ha asociado directamente con limitaciones en las actividades diarias en la población general de adultos mayores, lo que sugiere el desarrollo posterior de la discapacidad, sin embargo, “no se han encontrado hasta el momento trabajos investigativos de rigor para la evaluación de la capacidad predictiva de esta variable y su influencia en el desempeño funcional del anciano” (3).

5.2.3 Velocidad de la marcha

Entendida como un “factor potencial para la predicción de eventos adversos y su correlación con el ciclo de fragilidad ha sido sugerida en investigaciones preliminares” (4). “Es el resultado de una serie de movimientos rítmicos entre el tronco y las extremidades que determinan un desplazamiento hacia delante” (5), donde “el equilibrio y la locomoción son considerados sus componentes principales” (52).

Para lograr el mantenimiento del equilibrio y locomoción, se requiere de la interacción efectiva entre los sistemas aferentes (visual, vestibular y propioceptivo), los centros de procesamiento de información (médula, tronco, cerebelo y hemisferios cerebrales), la referencia motora (vía piramidal y extrapiramidal) y el funcionamiento del sistema músculo-esquelético, constituyéndose así un sistema motor complejo, en un contexto de decisiones voluntarias (por indemnidad de la función cognitiva) y continuos ajustes

inconscientes por parte del sujeto (reflejos posturales). Las estrategias posturales para mantener el equilibrio son la de tobillo y de cadera. Las personas mayores tienden a desarrollar estrategias de cadera, que se generan cuando la superficie de soporte es móvil o más pequeña que los pies, o cuando el centro de gravedad se mueve más rápidamente (5).

El ciclo de la marcha se inicia cuando el talón contacta con el suelo y termina con el siguiente contacto del mismo pie en el suelo. Las dos fases del ciclo son la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando se encuentra en contacto con el suelo y en fase de balanceo cuando no contacta con este. Existe un momento en que ambos pies están en contacto con el suelo denominado fase de doble apoyo. La duración relativa de cada fase del ciclo de la marcha es: 60% en la fase de apoyo, 40% en la fase de balanceo y 20% de traslape en el doble apoyo. A medida que disminuye la velocidad de la marcha, la duración de la fase de doble apoyo aumenta (5).

Los aspectos a tener en cuenta para la evaluación de la marcha (5) son: **longitud del paso:** distancia entre los puntos de contacto de un pie y otro, esta depende de la estatura y se acerca a 40 cm; **altura del paso:** el movimiento de las extremidades inferiores otorga una altura de 5 centímetros al paso, evitando el arrastre de los pies; **amplitud de base:** la distancia entre ambos pies es la base de sustentación y equivale a 5 a 10 centímetros; **cadencia o ritmo del paso:** se relaciona con la longitud del paso y la altura del individuo. Los sujetos altos dan pasos a una cadencia más lenta, en cambio los más bajos dan pasos más rápidos. Pueden ir entre 90 a 120 pasos/min; **desplazamiento vertical y lateral,** los cuales equivalen a 5 cm cada uno; **movimiento articular:** los movimientos articulares de tobillo ocurren entre los 20° de flexión plantar y los 15° de dorsiflexión. La rodilla se mueve entre extensión completa a 60° de flexión (en la fase de balanceo). La cadera se moviliza entre 30° de flexión y 15° de extensión, y la **Velocidad:** la cual se aproxima a 1 metro por segundo; sin embargo, puede variar en un rango entre 3 y 4 Km/hrs dependiendo del largo de las extremidades inferiores y la resistencia aeróbica del individuo.

La alteración de la capacidad de marcha en los ancianos es consecuencia de los múltiples cambios psicofisiológicos ya mencionados anteriormente, y puede verse magnificada con la presentación de caídas, convirtiéndose según Magee (7) en:

“uno de los síndromes geriátricos de mayor importancia tanto para su prevención como para el manejo oportuno; siendo además un predictor del deterioro funcional que aumenta la morbilidad y contribuye al ingreso del adulto mayor a residencias de larga estadía”.

A medida que envejece el sistema musculoesquelético sufre numerosos cambios que afectan a los segmentos corporales que participan en la marcha. En el tobillo disminuye la fuerza del tríceps sural y el rango articular, en parte por pérdida de elasticidad de los tejidos blandos. De igual forma, en el pie es común la atrofia de las células fibro-adiposas del talón, la disminución de la movilidad de las articulaciones del antepie, deformidades, zonas de hiperqueratosis en la piel de planta y atrofia de la musculatura intrínseca del mismo.

Sumado a todo lo anterior, aparece de forma frecuente el fenómeno de sarcopenia, la cual para Ducroquet (8) es especialmente relevante en:

“los músculos anti gravitatorios como glúteos, cuádriceps, tríceps sural, fundamentales en el equilibrio, la locomoción y velocidad de la marcha. Una velocidad de marcha menor a 1m/seg es indicador de eventos adversos en el adulto mayor aparentemente sano”.

Además, según Vera (53):

“una disminución de hasta menos de 0,8 m/seg en esta, podría generar la pérdida de la capacidad de marcha extradomiciliaria funcional. A partir de los 60 años la velocidad de marcha rápida disminuye un 1% por año, debido a que los ancianos tienen menor fuerza propulsiva, menor resistencia aeróbica y a que sacrifican el largo del paso en favor de lograr una mayor estabilidad”.

5.2.4 Fuerza Muscular

La fuerza muscular es una capacidad que cobra gran importancia en el rendimiento físico tanto en el ámbito deportivo como en el desarrollo de las actividades básicas del ser humano, el deterioro funcional puede relacionarse con la disminución de la fuerza y la masa muscular, esto lleva a un mayor riesgo de caídas, dependencia y mortalidad en los ancianos (54).

Una definición precisa de fuerza, que abarque sus aspectos tanto físicos como psíquicos, presenta dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de trabajo y de contracción muscular, y a los múltiples factores que influyen en este complejo. Por ello, la precisión del concepto fuerza sólo resulta posible en relación con las formas de manifestación de esta y las características psicofísicas específicas asociadas a la misma (55).

Los beneficios del entrenamiento de la fuerza muscular sobre la salud de los sujetos son variados y están suficientemente evidenciados, entre estos se encuentran, la disminución de la grasa corporal y la presión arterial diastólica, el aumento del metabolismo basal, el incremento de la densidad mineral y del tejido conjuntivo, la mejora del perfil lipídico de la sangre, tolerancia a la glucosa, la sensibilidad a la insulina y la capacidad funcional del organismo, los cuales se constituyen como los más importantes (56).

Diversos estudios científicos, han concluido que el entrenamiento de la fuerza muscular con pesas puede llegar a proporcionar beneficios funcionales significativos, de igual forma un “incremento en las capacidades cognitivas, volitivas y una mejora en la salud general y el bienestar tanto en personas jóvenes como en adultos mayores” (57). El mantenimiento de la fuerza muscular en este grupo poblacional en particular es relevante debido a que, según Clark y Manini (58):

“su disminución generaría limitaciones importantes para el desarrollo de las actividades de la vida diaria, tales como caminar con seguridad y levantarse de una silla o del baño, entre otras”.

En la actualidad se reconoce que el principal factor de riesgo asociado con la fragilidad y las caídas en los adultos mayores es “la disminución en la fuerza muscular, la cual muestra una disminución gradual desde los 30 a los 50 años, presentándose mayor incidencia en las mujeres que en los hombres” (58). Esta condición para Newman (59) hace más vulnerable:

“el sistema musculoesquelético, especialmente al enfrentarse a las actividades de la vida diaria, lo que representa en gran medida un alto riesgo para el deterioro funcional, la generación de dependencia y la mortalidad”.

La fuerza de prensión de la mano, medida mediante dinamometría es una técnica recomendada para predecir independencia y movilidad en el adulto mayor, dado que se encuentra correlacionada con parámetros tales como masa muscular, porcentaje de grasa corporal y densidad mineral ósea, de igual forma se asocia con la capacidad de caminar en ancianos frágiles hospitalizados (60).

5.2.5 Actividad física

La actividad física se define como cualquier movimiento corporal voluntario producido por los músculos esqueléticos que conlleva a un gasto de energía adicional al que necesita el organismo para mantener las funciones vitales como la respiración, digestión, circulación de la sangre, entre otros. Esta, es considerada un elemento esencial para el establecimiento de una situación ideal de salud (61).

Existe evidencia suficiente que comprueba los beneficios de la actividad física para la salud; la mejora de la capacidad cognitiva, la modulación del afecto, la reducción en la aparición de enfermedades cerebrovasculares y la calidad de vida relacionada con la salud; los cuales son algunos de los beneficios que se obtienen a través de la práctica de actividad física regular. Así mismo, es importante resaltar que son abundantes los estudios epidemiológicos que han demostrado que mientras la inactividad física tiene importantes efectos negativos para la salud, la práctica regular de actividad física supone un importante beneficio sobre la misma. De estas afirmaciones se deduce que “el fomento de la actividad física debe ser priorizado, pues representa, junto con la cesación tabáquica, uno de los mayores potenciales preventivos actualmente disponibles” (62).

“Los niveles de actividad física de un individuo van disminuyendo con el transcurrir del tiempo y conforme avanza la edad” (63), por otro lado, Plas y Viel (64) exponen que:

“los adultos mayores perciben y vivencian disminuciones en sus capacidades físicas, lo cual aumenta la incidencia de complicaciones de salud crónicas tales como enfermedades cardiovasculares y osteoporosis, entre otras”.

Es así como resulta de gran importancia la promoción de la actividad física y de programas activos específicos, según Cerda (65) para este grupo poblacional:

“toda vez que a través de su práctica continua y regular se producirán los beneficios psicofisiológicos necesarios para mejorar la funcionalidad, calidad de vida y respuestas adaptativas ante la enfermedad”.

Son diversas las investigaciones que dan cuenta de las elevadas tasas de incidencia de fragilidad en “la población de adultos mayores, así como de la especificidad de cada una de las dimensiones de la vida en la que se puede expresar esta condición en particular” (66). Por su lado, un estudio de cohortes prospectivo desarrollado en una zona rural de Corea, evidenció un 17.4% de adultos mayores frágiles y 52.6% prefrágiles, de acuerdo con los criterios de fragilidad del Cardiovascular Health Study (CHS), asimismo Washburn (51) concluyó que:

“había más mujeres frágiles o prefrágiles que hombres y se evidenció una asociación positiva entre la fragilidad y las condiciones geriátricas de base relacionadas con el proceso natural del envejecimiento”.

Otros autores han reportado a través de “revisiones sistemáticas rigurosas las elevadas prevalencias del síndrome de fragilidad tanto en países de altos, como medianos y bajos ingresos” (67). Los datos muestran frecuencias del 3.9% (China), 51.4% (Cuba), 13.4% (Tanzania) y 71.6% (Brasil). Esta evidente variación en las tasas de prevalencia entre los países se explica en gran medida por las diferencias en los métodos de evaluación y diagnóstico de la fragilidad de acuerdo con la zona geográfica.

Estos hallazgos corresponden a estudios realizados en población que oscila entre los 60, 65 y 70 años. Los datos anteriores, sugieren que la prevalencia de fragilidad y prefragilidad es más elevada en los adultos mayores pertenecientes a países de ingresos medios altos en comparación con los países de ingresos altos, lo cual tiene implicaciones importantes para la planificación de los servicios de atención en salud. Es importante resaltar la limitada “evidencia científica disponible sobre la prevalencia de fragilidad en los países de ingresos medios bajos y bajos” (67).

En América Latina se reportan escasos estudios sobre el tema. Sin embargo, en el año 2007 se propusieron y acogieron los “criterios cubanos” para el diagnóstico de la fragilidad, los cuales incluían varios dominios como: salud sociodemográfica, estado mental y áreas psicosociales. Un estudio realizado en 7334 adultos de mayores de 60 años en cinco grandes ciudades de América Latina y el Caribe (ALC), arrojó prevalencias de “fragilidad entre el 30% y 48% en mujeres y 21% a 35% en los hombres, datos que resultaron más elevados que los estimados para la población estadounidense y europea” (68).

En Colombia, un estudio realizado en el año 2005, específicamente en la zona cafetera de los Andes, arrojó una prevalencia de fragilidad del 15,2%; siendo más frecuente en las mujeres y los niveles educativos inferiores. Asimismo, los resultados evidenciaron elevadas “tasas de comorbilidad, discapacidad y dependencia en las actividades de la vida diaria (AVD), disminución en la velocidad de la marcha y la fuerza de prensión” (66). Otros factores potenciales asociados con “la fragilidad en este estudio fueron los síntomas depresivos, deterioro cognitivo, y negativa autopercepción del estado de salud” (69).

Otros estudios arrojaron puntuaciones más elevadas de fragilidad en personas con ingresos muy bajos y con presencia de discapacidad. En una muestra poblacional rural, al menos dos tercios de los participantes se encontraban por debajo del umbral de pobreza. Asimismo, Curcio et al. (70) manifiestan que:

“la fragilidad ha sido fuertemente asociada con enfermedades concomitantes de tipo crónico degenerativo, lo que permite establecer la relación existente entre fragilidad, comorbilidad y discapacidad en este grupo poblacional en particular”.

En el año 2015, se realizó un estudio descriptivo analítico en la ciudad de Barranquilla, con el fin de conocer “la prevalencia de fragilidad en un hogar geriátrico” (71). Si bien, la muestra poblacional no fue significativa, los resultados evidenciaron una prevalencia de fragilidad del 78,5%, siendo la baja actividad física y la disminución en la velocidad de la marcha los criterios de fragilidad con mayor frecuencia identificados. Otro estudio realizado en esta ciudad encontró prevalencias del 23% para fragilidad y 54% para pre-fragilidad, siendo más frecuentes ambas condiciones en mujeres entre los 60 y 76 años. “Los criterios de mayor prevalencia identificados fueron la lentitud para la marcha y la baja fuerza muscular con 51,4% cada uno” (72).

5.3 CONDICIÓN FÍSICA

La condición física (CF), se define como la capacidad que tiene una persona para realizar actividad física y/o ejercicio, y constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de actividad física o ejercicio. En este mismo sentido, Rikli y Jones (55), indican que esta condición es “la capacidad fisiológica para realizar un trabajo normal y actividades diarias de forma segura e independiente sin fatiga excesiva”.

Estas funciones son “la músculo-esquelética, cardio-respiratoria, hemato-circulatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica” (73). Un alto nivel de condición física implica una buena respuesta coordinada de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física podría indicar un malfuncionamiento de una o varias de esas funciones. Se pueden distinguir los siguientes componentes de la CF.

Durante los últimos años, según la OMS (31) se ha prestado un especial interés en mejorar:

“la condición física de la población y hoy se establece como uno de los principales retos de las administraciones para la promoción y mejoramiento del estado de salud y calidad de vida de las personas”.

Por tanto, evaluar y hacer seguimiento de los principales componentes de la condición física relacionada con la salud desde el ámbito de la promoción de la actividad física, se

convierte en herramienta para valorar la necesidad de mejorar la condición física con especial referencia a la “condición de salud y la capacidad funcional, sirve de base para la prescripción del ejercicio físico, y como una herramienta para educar y motivar a las personas con respecto a la necesidad de práctica habitual de ejercicio físico” (30).

Tabla 1. Componentes de la condición física.

Condición física	Condición física relacionada con la habilidad atlética	Condición física relacionada con la salud
Agilidad	X	
Equilibrio	X	
Coordinación	X	
Velocidad	X	
Potencia	X	
Tiempo de reacción	X	
Resistencia cardiorespiratoria	X	X
Resistencia muscular	X	X
Fuerza muscular	X	X
Composición corporal	X	X
Flexibilidad	X	X

Nota: Esta tabla expone los diferentes factores implicados en la condición física y su relación con la salud y la habilidad atlética. Fuente: Pate et al (74).

La condición física relacionada con la salud (del inglés health-related fitness) se define como la habilidad que tiene una persona para realizar actividades de la vida diaria con vigor, y hace referencia a aquellos componentes de “la condición física que tienen relación

con la salud: la capacidad aeróbica; la capacidad músculo- esquelética; la capacidad motora, y la composición corporal” (75).

Reconociendo la necesidad de un instrumento para evaluar la condición física funcional de los adultos mayores, entendida como la condición física para realizar actividades de la vida cotidiana de forma segura, independiente y sin fatiga excesiva; investigadores de la Universidad Estatal de California, Fullerton, desarrollan y validan:

“una batería de pruebas de la capacidad funcional, que incluye estándares de desempeño, denominada Sénior Fitness Test (SFT). Estudio en el que participaron 7,183 estadounidenses de 60 a 94 años” (54).

Entre las variables de la condición física que el test incluye se encuentran: “fuerza muscular (miembros superiores e inferiores), resistencia aeróbica, flexibilidad (miembros superiores e inferiores) y agilidad” (54). Para lo cual se aplican las siguientes pruebas respectivamente, prueba de sentarse y levantarse de la silla: “Confiabilidad test – retest en contraste con una repetición máxima (RM) en prensa de piernas de $r = 0,78$ para hombres y $0,71$ ” (76). Prueba de flexión de codo: “Validez con un $r = 0,82$ de correlación con Cybex machine arm curl performance” (77).

Con respecto a la prueba de caminata de 6 minutos: con correlación $r = 0,82$ para hombres y $r = 0,71$ para mujeres entre éste y el “test Treadmill” (54). Prueba de paso de 2 minutos: correlación con el “test de Rockport $r = 0,73$ y fuerte evidencia en confiabilidad con un CCI de $0,8$ y de $0,93$ específicamente en adultos frágiles” (78), a su vez para este grupo se reporta moderada evidencia en “confiabilidad intra e inter evaluador y en validez de constructo” (79). En cuanto a la “prueba de sentarse y alcanzar el pie usando una silla (mide la flexibilidad de la parte inferior del cuerpo): reporta $r = 0,83$ en correlación con la goniometría” (80). Prueba de juntar las manos detrás de la espalda: debido a que no hay patrón de oro, debe ser considerado un “elemento conceso”, ejemplo al criterio de expertos (81).

Para la prueba de levantarse, caminar 2.4 metros y volverse a sentar: Correlación de $r = 0,81$ con la Berg Balance Scale y con el Índice de Barthel de ADLs de $r = 0,789$. En general el SFT, reporta una confiabilidad según el coeficiente de correlación intraclase (CCI) por el método de análisis de varianza ANOVA, entre 0,80 a 0,98 (81). Así mismo, la asociación entre el gold standard de una repetición máxima vs sentarse y levantarse de la silla de la misma manera, con los otros test del SFT, con un CCI de 0,73 a 0,838. De igual manera, Levy et al. (82), reportan “valores de validez convergente de 0,70 y fiabilidad de test re-test, CCI = 0,80 (95% IC)”.

Por otra parte, Boneth et al. (83), determinan la reproducibilidad prueba – re prueba mediante el CCI, con un intervalo de confianza (IC = 95%), para el test de flexión de codo en 30 segundos obtuvo un CCI = 0,88 y para la prueba de levantarse y sentarse de la silla en 30 segundos un CCI = 0,78, indicando que estas pruebas tienen buena reproducibilidad para evaluar la fuerza muscular de miembros superiores e inferiores en adultos mayores funcionalmente independientes.

De igual forma, Pedrero-Chamizo et al. (81) miden la condición física de adultos mayores no institucionalizados e independientes, para relacionarlas con el género y la edad, para esto emplean las pruebas del SFT en conjunto con medidas antropométricas y pruebas adicionales, planteadas de acuerdo a protocolos que evalúan componentes motores. Así, obtienen una fiabilidad de las pruebas de aptitud física superior a 90%, excepto para la de caminar 2,4 metros - dar la vuelta - volverse a sentar, los valores de fiabilidad intraclase para todas fueron de 0,80 - 0,90, con la mayoría de los valores ubicados en 0,90 o superior, lo que indica que las pruebas tienen una buena fiabilidad relativa en los pilotajes realizados.

Este instrumento fue validado para Colombia por la Universidad de Boyacá, con el objetivo establecer la validez del instrumento en del adulto mayor; para esto se implementó una investigación de enfoque cuantitativo, tipo descriptivo, de diseño longitudinal, con una “población de 1.330 adultos mayores de la ciudad de Tunja que realizan actividad física” (84).

Para ello se aplicó el SFT versión en española a 237 adultos mayores entre 60 y 90 años, con una media de edad de 68,7 años, con una SD de 6,65 años, de los cuales 209 son mujeres (88,2%) y 28 hombres (11,8%). En primera instancia, se identifica la confiabilidad Inter evaluador por medio del CCI, coeficiente que mide el grado de acuerdo entre dos o más observadores, donde hay una alta confiabilidad Inter evaluador (mayor a 0,7) en promedio de 0,91434. Para el caso del SFT, el Alfa de Cronbach global fue de 0,708 para las 6 dimensiones, asimismo, se halló el Alfa con la prueba de paso de 2 minutos obteniendo 0,704, considerado como aceptable, para garantizar la consistencia interna de la escala vista desde su homogeneidad al evaluar el mismo fenómeno constructo o dimensión teórica, el Alfa de Cronbach fue similar con cualquiera de las pruebas que miden la capacidad aeróbica. En general, esta medida indica que el SFT está compuesto por test que mide componentes del mismo atributo la “capacidad física”, a mayor ubicación en el percentil del sujeto en cada una de las pruebas mejor condición física.

De igual manera, se identifica el CCI, evidenciándose que las medidas promedio se encuentran cercanas a 1 en cada una de las pruebas y el valor mínimo es de 0,851, en relación a la prueba de flexión de codo, todas las medidas se obtuvieron con IC del 95% y un $p < 0,005$, recordando que valores mayores a 0,8 indican adecuada confiabilidad, el promedio para las siete dimensiones del CCI es de 0,913, mostrando así una correlación significativa y reproducibilidad de las pruebas.

Diversos estudios han mostrado la relevancia de la valoración de la condición física saludable en el adulto mayor, y específicamente haciendo uso del instrumento del senior fitness. A continuación, se plantean algunos elementos.

En un estudio realizado por Navarro et al (71), se buscó determinar los niveles de condición física con el Senior Fitness Test (SFT) en sujetos mayores de 80 años adscritos a un programa de Condición Física para mayores; se utilizó la SFT y conto con una muestra de 162 sujetos, en este estudio se observó que los valores de fuerza en tren superior y en tren inferior (CST), fueron superiores en nuestra población en todos los grupos de edad. Sin embargo, en las pruebas de flexibilidad, tanto del tren superior (BST), como del tren

inferior (CSR), se obtuvieron valores inferiores en la muestra española frente a la población estadounidense (85).

Por su parte Valdés et al. (86), en su estudio donde el objetivo fue determinar los valores de referencia para la batería SFT en mujeres chilenas físicamente activas, se contó con una población de 1048 mujeres en edades comprendidas entre 60 y 85 años; este estudio arrojó resultados donde las mujeres chilenas físicamente activas alcanzaron un rendimiento físico funcional superior en fuerza, resistencia aeróbica y flexibilidad del tren inferior, con respecto a los datos normativos de referencia. No obstante, su comportamiento en agilidad y equilibrio dinámico y en flexibilidad del tren superior se encontró por debajo de lo establecido.

Por su parte Chiquillo et al. (87) tras la implementación de la batería SFT para las comparaciones entre los grupos, se quiso comprobar la relación entre la condición física y sus variables con respecto a la calidad de vida; en el cual los aspectos relacionados con la condición física son estadísticamente significativos con respecto al grupo control, lo cual tiene una relación favorable para la calidad de vida de los adultos mayores. Este estudio planteó la hipótesis que refería como las personas adultas mayores que tienen mejor condición física tienen mayor independencia para las actividades de la vida diaria básicas, llegando a concluir que la fuerza máxima de prensión de la mano está relacionada con la independencia para las actividades de la vida diaria. El componente de fuerza muscular puede ser relevante en programas de salud y calidad de vida en esta población.

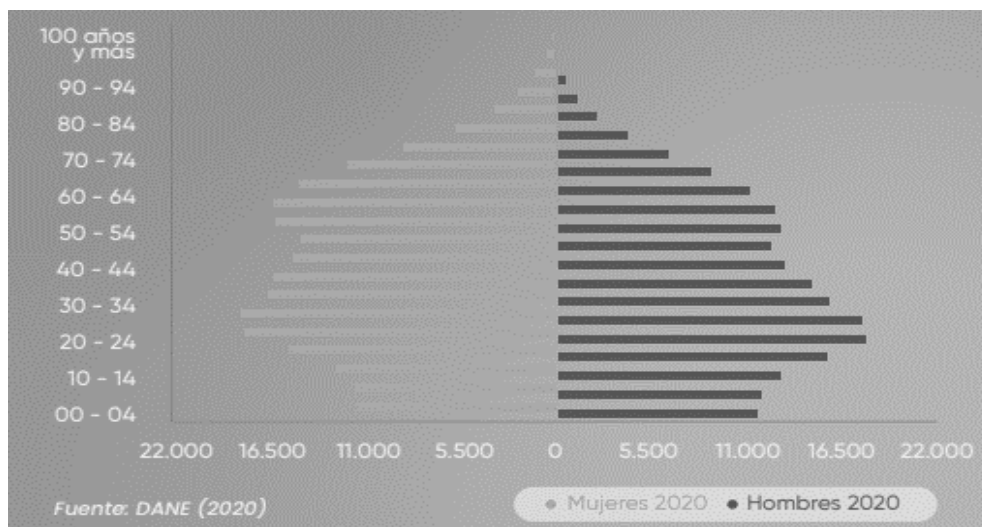
5.4 CONTEXTUALIZACIÓN MANIZALES

Manizales es la capital del departamento de Caldas, es una ciudad en el centro occidente de Colombia, ubicada en la Cordillera Central, cerca del Nevado del Ruiz. Forma parte de la llamada Región paisa y del llamado Triángulo de oro. Fue fundada en 1849 por colonos antioqueños, hoy es una ciudad con gran actividad económica, industrial, cultural y turística. Igualmente resalta por su actividad cultural en la que se destacan su Feria anual, el Festival Internacional de Teatro y numerosos espectáculos y convenciones. El nombre se le

atribuye a las abundantes “piedras de maní” compuestas de mica, feldespato y cuarzo. El conjunto de estas piedras se denominaba manisal y de allí surge el nombre de Manizales.

Manizales en 2020 tenía una población de 446.160 habitantes según proyecciones del DANE a partir del Censo de 2018 (88). Según el informe de calidad de vida 2020 del programa Manizales cómo vamos, en la ciudad, de cada 100 personas: 53 eran mujeres y 47 eran hombres; 94 residían en el área urbana, 6 en lo rural; 16 eran menores de 14 años, 70 mayores de 14 y menores de 65 años y, 13 mayores de 65 años. Esta proporción entre menores de 15 años y adultos mayores ubicó a Manizales como la primera ciudad en Colombia con el mayor índice de envejecimiento (80,8), es decir, por cada 100 menores de 15 años en 2020 había 80 adultos mayores. Es importante mencionar que según proyecciones del DANE (88) en el año 2026 Manizales tendrá un índice de envejecimiento de 104,7, es decir, por cada 100 menores de 15 años habrá 104 adultos mayores.

Figura 1. Pirámide poblacional

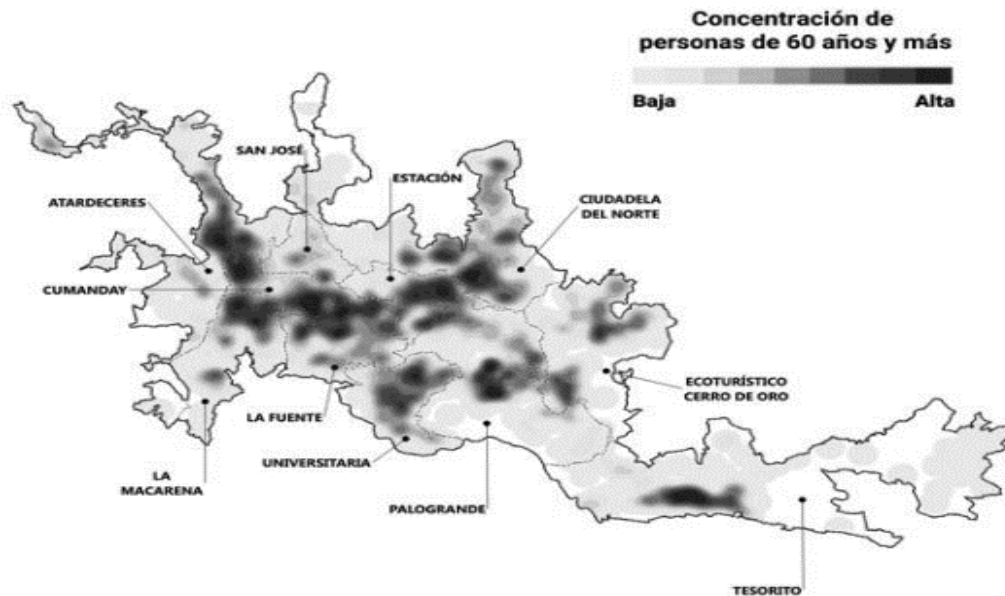


Nota: la presente figura expone la pirámide poblacional entre hombres y mujeres en el año 2020 con su rango de edad respectivo.

Fuente: Fuente: DANE (88)

Según el Acuerdo 589 del 31 de agosto de 2004 (aún vigente) se estableció la división territorial del Municipio de Manizales en 11 comunas con 114 barrios, en el perímetro urbano, y 7 corregimientos en el rural.

Figura 2. Mapa de Manizales.



Nota: información donde se concentra la población mayor de 60 años o más.

Fuente: DANE (88).

Como capital de departamento, Manizales alberga las sedes de la Gobernación de Caldas, la Asamblea Departamental, el Tribunal Administrativo de Caldas, la fiscalía general de la Nación, así como diferentes empresas públicas e instituciones y organismos del estado.

Manizales está ubicada en el centro de las principales ciudades de Colombia; se encuentra a tan solo 290 kilómetros de la ciudad de Bogotá, a 180 kilómetros de Medellín y 384 kilómetros de Cali. También se comunica con Armenia y Pereira con las cuales conforma el denominado “Eje Cafetero”.

En cuanto al clima, ofrece desde las nieves perpetuas del Nevado del Ruiz con sus paisajes de páramo y aguas termales, hasta el valle de la vereda Km 41, con paisajes de clima cálido. Una particularidad de Manizales es que posee 8 microclimas dentro de su zona urbana y la temperatura promedio de la ciudad es 16,7 °C (62 °F).

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar las variables de la condición física predictoras de la fragilidad en personas mayores entre 60 y 64 años.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a los participantes desde variables sociodemográficas y de condición de salud.
- Establecer la condición física (fuerza muscular, flexibilidad, resistencia aeróbica, marcha y balance).
- Establecer los niveles de fragilidad de los participantes en el estudio.
- Relacionar la condición física y los niveles de fragilidad en los participantes.
- Proponer el modelo predictivo de la condición física y fragilidad en los participantes en el estudio.

7 METODOLOGÍA

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de tipo descriptivo transversal correlacional, con una fase multivariada.

7.2 POBLACIÓN

Personas con edades entre 60 y 64 años de la ciudad de Manizales, perteneciente a los grupos y asociaciones de adulto mayor de la ciudad.

7.3 MUESTRA Y MUESTREO

El tamaño de la muestra se definió a partir de la fórmula de correlación lineal (test bilateral); la cual con un nivel de confianza del 95% un poder estadístico del 90% y una correlación esperada mínima de 0,30 o superior, considerada ideal (89), se determinó un tamaño de la muestra de 113 personas, con un ajuste de pérdida de 10% para un tamaño final de 125 sujetos como se muestra en la Tabla 1. El muestreo se hizo mediante un muestreo aleatorio simple con las personas mayores inscritas en las diferentes instituciones que desarrollaban programas como secretarías de salud y de desarrollo social de la ciudad de Manizales.

Tabla 2. Estimadores establecidos para el muestreo

Estimadores	Valores
Nivel de confianza (Z Alfa)	95
Poder Estadístico (Z Beta)	90
Correlación lineal esperada (r)	0,30
Tamaño de la muestra (n)	113
Porcentaje de pérdida (L)	0,10
Muestra ajustada a la pérdida (n´)	125

Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Tamaño de la muestra para estimar una correlación lineal, test bilateral.

$$n = \left(\frac{z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right)^2 + 3$$

Nota: ecuación para determinar el tamaño de la muestra.

Fuente: Elaboración propia

7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los participantes en el estudio debieron:

- Al momento de la evaluación estar en el rango de edad establecido.
- No presenten alguna condición de salud, y que no tuvieran restricción para la movilidad (uso de bastón y caminador y ayudas técnicas).
- Contar con al menos 6 meses de evolución, después de presentar un evento, que hubiera afectado su salud.
- Aceptar su participación en el estudio y firmar el consentimiento informado.

7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los participantes en el estudio no debían:

- Presentar evento agudo, y deterioro cognitivo al momento de la evaluación.
- Presentar episodio infeccioso.
- Haber estado en estancia hospitalaria no menos de 3 meses previo a la evaluación.

7.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Las técnicas que se utilizaron fueron la encuesta y la observación. La encuesta fue usada en el desarrollo del diligenciamiento de las variables sociodemográficas y de condición de salud y la observación a partir del uso de los test de condición física saludable (sénior fitness) y de fragilidad (ver apéndices).

7.7 PROCEDIMIENTO

Se desarrolló el siguiente procedimiento, el cual es acorde a los planteamientos de los objetivos propuestos:

- Se identificaron las personas que coordinan el RCLPD, se solicitó la posibilidad de obtener el listado de las personas entre 60 y 64 años y posterior a ello de manera aleatorizada se definieron los participantes.
- Los estudiantes investigadores fueron capacitados en el manejo y aplicación de los instrumentos a utilizar. Para ello se hizo la calibración de los investigadores y pilotajes que permitieron ganar en experticia en la aplicación de los instrumentos.
- Se identificó cada participante y se presentó el objetivo del estudio, se diligenció el consentimiento informado, y posteriormente se aplicaron los instrumentos seleccionados.
- En el caso de las personas seleccionadas que no aceptaron participar en el estudio el reemplazo se realizó por la siguiente en la lista y así sucesivamente.
- Para registrar la información se elaboró una base de datos con las variables de estudio
- Una vez se contó con los resultados se elaboró el presente informe final, y se socializarán los mismos.

7.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3. Operacionalización de variables

Macro-variable	Variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medida	Valor	Índice
Condición física.	Fuerza (sentarse y levantarse)	Capacidad de vencer una resistencia	Cuantitativa	Razón	Numero de repeticiones	Dato
	Fuerza (flexión de codos)			Razón	Numero de repeticiones	Dato

	Flexibilidad (test back scratch)	Capacidad de agrandamiento de los músculos y de recuperación de la posición inicial.	Cuantitativa	Razón	Centímetros	Dato
	Flexibilidad (test chair sit-and-reach)	recuperación de la posición inicial.	Cuantitativa	Razón	Centímetros	Dato
	Capacidad cardiorrespiratoria (step test)	Capacidad para realizar un trabajo en el tiempo utilizando mecanismos de captación de oxígeno, entrega y liberación de energía del cuerpo	Cuantitativa	Razón	Número de pasos	Dato
	Marcha	de oxígeno, entrega y liberación de energía del cuerpo	Cuantitativa	Razón	Distancia recorrida	Metros
	Equilibrio	Capacidad de mantener el centro de gravedad sobre la base de sustentación	Cuantitativa	Razón	Tiempo que mantiene el equilibrio	Segundos
Fragilidad	Fragilidad	Síndrome clínico-biológico caracterizado por una disminución de la resistencia y de las reservas fisiológicas del adulto mayor ante situaciones estresantes.	Cualitativa		Sano-pre frágil - frágil	Dato

Fuente: Elaboración propia

7.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa estadístico SPSS versión 26 (Statistical Package for the Social Science), licenciado por la Universidad Autónoma de Manizales, planteando análisis univariado, bivariado y multivariado.

Los estadísticos descriptivos se desarrollaron para los análisis univariado, donde se calcularon medidas de tendencia central y de variabilidad o dispersión para variables cuantitativas. Se realizó análisis bivariado para buscar las posibles relaciones entre las variables de estudio, donde se aplicó la prueba de normalidad que definió que las variables no se comportaron de manera normal lo que implicó que las correlaciones se realizarán utilizando el estadístico de spearman, además se hicieron asociaciones con las variables cualitativas utilizando para ello el chi cuadrado y el coeficiente de tau c de Kendal, acorde a las características propias de las variables. Por último, a partir de las variables que en el análisis bivariado mostraron asociación y correlación estadísticamente significativas se procedió a realizar la regresión utilizando el logístico binario.

7.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según las implicaciones éticas, este estudio se consideró como “investigación con riesgo mayor que el mínimo” de acuerdo con el artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud colombiano por tratarse de la realización de un estudio en adultos mayores (89). se emplearon pruebas de evaluación clínica y de adherencia de carácter no invasivo, debidamente estandarizadas y validadas previamente por expertos, que no atentaron contra la integridad física y moral de los participantes del estudio. La participación en el estudio fue totalmente voluntaria, previa autorización a través de la aceptación y firma de un consentimiento informado por parte de cada participante.

La información recogida se usó sólo para fines investigativos preservando los principios de integridad e intimidad de las personas. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación fueron tratados confidencialmente y archivados en papel y medio electrónico.

Adicionalmente esta investigación cumplió con los principios enunciados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (90), el interés fue meramente científico, en

todo momento se protegió la integridad de los participantes, se tomaron todas las precauciones del caso para respetar su vida privada y para reducir al mínimo el impacto del estudio en su integridad física y mental; para ello se diseñó un protocolo para minimizar y atender los riesgos derivados del estudio en los participantes. Por otra parte, se respetaron los derechos de autor de los diferentes insumos teóricos y evaluaciones utilizadas, citando las respectivas referencias bibliográficas.

8 RESULTADOS

8.1 ANALISIS UNIVARIADO

A continuación, se presentan los resultados de la presente investigación desde los objetivos planteados. Seguidamente se presentan las tablas resumidas, y se anexan los resultados que contemplan variables con relaciones estadísticamente significativas.

8.1.1 Características De Los Participantes

La investigación contó con una muestra de 125 adultos mayores de la ciudad de Manizales.

Tabla 4. Características sociodemográficas

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Sexo/Género		
Femenino	81	64,8
Masculino	44	35,2
Edad.		
60	25	20,0
61	14	11,2
62	18	14,4
63	25	20,0
64	43	34,4
Nivel de escolaridad		
Bachiller	104	83,2
Universitario	21	16,8
Estado civil		
Soltero	68	54,4
Casado	57	45,6
Estrato socio económico		
Bajo	36	28,8
Medio	84	67,2
Alto	5	4
Afiliación seguridad social		
Afiliado	120	96
No afiliado	5	4

Situación laboral		
Empleado	36	28,8
Desempleado	89	71,2

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3 se evidencia que el mayor porcentaje de los participantes fueron de género femenino, de edad 64 años, nivel de escolaridad bachiller, estrato socioeconómico medio, estado civil soltero y afiliados al régimen de salud, en cuanto a la situación laboral, se observa una alta prevalencia en la categoría de desempleo.

Tabla 5. Diagnóstico médico.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Artritis	2	1,6
Depresión	1	0,8
Diabetes	6	4,8
Epoc	1	0,8
Hipertensión Arterial	41	32,8
No aplica	70	56
Osteoporosis	1	0,8
Tiroidismo	2	1,6
Trombosis	1	0,8

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 evidencia que la enfermedad con más frecuencia en los adultos fue la hipertensión arterial con un porcentaje de 32,8%, seguida de la diabetes con un 4.8%. En menor proporción presentaron dictámenes de artritis, tiroidismo, depresión, trombosis, EPOC, y osteoporosis, lo anterior sumado al 56% presentado para adultos sin diagnóstico médico.

Tabla 6. Consumo de medicamentos

Variable	Frecuencia	Porcentaje
NO	2	1,6
SI	1	0,8

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que de los adultos participantes en el estudio el 43,2% consumían de forma regular algún medicamento.

Tabla 7. Características antropométricas

Variable	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
Índice de masa corporal	17,3	42,8	26,5	4,8
Peso en kilogramos	41	104,6	66,7	12,6
Altura en centímetros	140	181	158,6	8,3

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en la tabla 5 se observa que el promedio para el peso corporal es de 66,7 kg, cuya D.E. fue 12,6, para la talla o altura 158,59 cm +/- 8,3 y un índice de masa corporal, cuyo promedio fue de 26,5 +/- 4,8 que corresponde a la categoría SOBREPESO.

8.1.2 Condición física

Tabla 8. Características de la condición física

Variable	Mínimo	Máximo	Media	D.E.
Levantarse y sentarse (fuerza de miembros inferiores)	11	33	18,3	5,3
Flexión codo derecho (fuerza de miembro superior derecho)	12	39	21,8	5,4
Flexión codo izquierdo (fuerza de miembro superior izquierdo)	12	32	21,1	5,1
Alcance en sedente derecho (flexibilidad miembro inferior derecho)	-28	4	-2,2	5,2
Alcance en sedente izquierdo (flexibilidad miembro inferior izquierdo)	-33	6	-2,6	5,6
Rascada espalda derecho (flexibilidad miembro superior derecho)	-40	36	-9,8	11,4
Rascada espalda izquierdo (flexibilidad miembro superior izquierdo)	-45	14	-14,01	10,5
Caminata en 8 (velocidad de la marcha)	2,12	9,8	4,9	1,4
Caminata de 6 minutos (capacidad cardiorrespiratoria)	228,5	630	412,6	88,8

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que los descriptivos para las variables de la condición física se distribuyeron así: una media de 18,3 +/-5,3 repeticiones para levantarse y sentarse, 21,8 +/- 5,4 repeticiones para flexión de codo derecho, 21,1 +/-5,1 para la flexión de codo izquierdo, -2,2 +/- 5,2 alcance en sedente derecho, -2,6 +/- 5,6 alcance en sedente izquierdo, -9,8 +/-

11,4 para rascado de espalda derecho, -14,1 +/-10,5 para rascado de espalda izquierdo, 4,9 +/-1,4 para caminata en 8 y 412,6 +/-88,8 para la caminata de 6 minutos.

Revisando los descriptores de condición física puede evidenciarse: las pruebas asociadas a la fuerza muscular levantarse y sentarse, y flexiones de codo derecho e izquierdo muestran promedios de 18, 21 y 21 repeticiones respectivamente, con DE bajas +/- 5,3, +/- 5,4 y +/- 5,1 frente a los demás criterios evaluados, al igual que las pruebas de alcance en sedente derecho e izquierdo de las cuales se obtuvo promedios negativos -2,2 y -2,6 cm, sus DE +/- 5,2 y +/- 5,6 indican baja dispersión de los datos, mientras las pruebas de rascado de espalda derecho e izquierdo que completan las pruebas de flexibilidad, fueron de promedios negativos de -9,8 y -14,01 con DE alta, +/-11,4 y +/-10,5 indicador de datos dispersos. Para las pruebas de caminatas se presentaron resultados de 4,9 seg para la prueba caminata en 8 y una DE +/- 1,4 siendo la dispersión más baja de todas las pruebas aplicadas, a diferencia de la prueba caminata de 6 minutos cuya media fue 412,6 mts con una DE +/- 88,8 evidencia de valores en un rango muy amplio.

8.1.3 Niveles de fragilidad

Tabla 9. Niveles de fragilidad.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Pérdida de peso		
SANO	80	64
FRAGIL	45	36
Baja de energía		
SANO	123	98,4
FRAGIL	2	1,6
Lentitud en la movilidad		
SANO	33	26,4
FRÁGIL	92	73,6
Debilidad muscular		
SANO	50	40
FRÁGIL	75	60
Inactividad física		
SANO	96	76,8
FRÁGIL	29	23,2
Niveles de fragilidad		

SANO	12	9,6
PRE-FRÁGIL	76	60,8
FRÁGIL	37	29,6

Fuente: Elaboración propia

Para las variables que conforman la fragilidad la tabla anterior muestra, la lentitud en la movilidad, y debilidad muscular la mayoría son frágiles, las demás variables se encuentran en la categoría sano, y en cuanto a la fragilidad total la mayoría se ubicó en la estimación pre-frágiles.

En cuanto a las variables de fragilidad, se observó que la mayoría de los adultos se encuentra en rango de pre-frágiles, seguido por el rango Frágil con una prevalencia del 29,6% y solo el 9,6% se encontraron en el nivel Sano. Debe determinarse además que las variables que median estos resultados son la lentitud en la movilidad y la debilidad muscular, ya que estas dos presentaron mayor frecuencia de fragilidad en sus mediciones, 73,6% y 60% respectivamente. Las demás categorías se ubicaron en la calificación SANO, siendo para pérdida de peso 64%, baja de energía 98,4%, inactividad física 76,8%.

8.2 ANALISIS BIVARIADO

Tabla 10. Resumen asociación de la fragilidad con las variables sociodemográficas

Variable	Chi-cuadrado	Significancia	Tau-C de Kendall
Estado civil	0,083	0,774	0
Sexo/genero	0,243	0,622	0
Nivel de escolaridad	10,468	0,001*	-0,127
Estrato socio económico	1,449	0,484	0
Situación laboral	0,133	0,715	0
Afiliación seguridad social	0,649	0,42	0

Fuente: Elaboración propia

Al asociar las variables sociodemográficas con los niveles de fragilidad, se observó que existe una asociación estadísticamente significativa entre la fragilidad con el nivel de escolaridad, como lo muestra la tabla 8. Resaltando que el 83,2% se ubicaron en la categoría bachiller y el 16,8% en la categoría universitario.

Tabla 11. Pruebas de normalidad (Kolmogorov- Smirnov)

	Kolmogorov-Smirnova		
	Estadístico	gl	Sig.
Velocidad de la marcha	0,056	125	0,200*
Fuerza de miembros inferiores	0,180	125	0,000
Fuerza de miembro superior derecho	0,101	125	0,003
Fuerza de miembro superior izquierdo	0,094	125	0,008
Flexibilidad miembro inferior derecho	0,291	125	0,000
Flexibilidad miembro inferior izquierdo	0,317	125	0,000
Flexibilidad miembro superior izquierdo	0,077	125	0,068
Capacidad cardiorrespiratoria	0,132	125	0,000
Flexibilidad miembro superior derecho	0,163	125	0,000

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior evidencia, basados en la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov que las variables se comportan de manera no paramétrica, o no presentan una distribución normal, por ello para las correlaciones a realizar se utilizará el coeficiente estadístico de spearman.

Tabla 12. Correlación entre la fragilidad y la condición física, (RHO de Spearman)

	Rho de Spearman		
	Coefficiente de correlación	Sig. (bilateral)	N
Fragilidad.	1,000	.	125
Velocidad marcha	0,444**	0,000	125
Fuerza de miembros inferiores	-0,237**	0,008	125
Fuerza de miembro superior izquierdo	-0,270**	0,002	125
Flexibilidad miembro inferior derecho	0,002	0,980	125
Flexibilidad miembro inferior izquierdo	-0,007	0,940	125
Flexibilidad miembro superior derecho	-0,087	0,337	125
Flexibilidad miembro superior izquierdo	-0,138	0,126	125
Capacidad cardiorrespiratoria	0,060	0,507	125
Fuerza de miembro superior derecho	-0,268**	0,003	125

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que existe una correlación ideal y estadísticamente significativa ideal entre la fragilidad y la velocidad de la marcha, e inversa y no ideal entre la fragilidad y las Fuerza de miembros inferiores, Fuerza de miembro superior derecho y Fuerza de

miembro superior izquierdo, lo que significa que a mayor Fuerza de miembros superiores menos fragilidad o viceversa.

8.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO

8.3.1 Modelo predictivo de fragilidad en el adulto mayor

A partir de las variables que mostraron relación con la fragilidad en los adultos mayores, las cuales fueron nivel de escolaridad y las variables de condición física velocidad de la marcha, levantarse y sentarse y flexión de codo derecho e izquierdo, se presenta se realizaron diferentes modelamientos hasta encontrar el mejor modelo el cual se presenta a continuación.

Tabla 13. Codificación variable dependiente.

Valor original	Valor interno
Sano	0
Fragil	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Variables de la ecuación.

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0	Constante	2,242	,304	54,552	1	,000	9,417

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Prueba ómnibus de coeficiente del modelo.

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	36,770	5	,000
	Bloque	36,770	5	,000
	Modelo	36,770	5	,000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	42,281a	,255	,544
a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 8 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001.			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Clasificación del modelo

	Observado		Pronosticado		
			Fragilidad.		Porcentaje correcto
			Sano	Frágil	
Paso 1	Fragilidad.	Sano	4	8	33,3
		Frágil	2	111	98,2
	Porcentaje global				92,0
a. El valor de corte es ,500					

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Variables en la ecuación

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1a	Levantarse y sentarse	,150	,113	1,765	1	,184	1,161
	Escolaridad	-,441	1,039	,180	1	,671	,644
	Flexión codo derecha	-,142	,200	,508	1	,476	,867
	Flexión codo izquierda	,005	,211	,001	1	,980	1,005
	Velocidad de la marcha	2,950	,976	9,146	1	,002	19,112
	Constante	-6,299	4,311	2,135	1	,144	,002
a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Levantarse y sentarse, Escolaridad, Flexión codo derecha, Flexión codo izquierda, Velocidad de la marcha.							

Fuente: Elaboración propia

Se estimó un modelo de regresión logística binaria cuya variable dependiente es la fragilidad (1= Frágil; 0= Sano). El método de estimación usado fue el de máxima verosimilitud que garantiza la obtención de unos estimadores (Betas) insesgados. Los coeficientes obtenidos son significativamente diferentes de 0 lo que indica que hay una asociación entre la variable velocidad de la marcha y la fragilidad, se puede observar que hay probabilidad según el coeficiente de velocidad de la marcha de ser frágil. Adicionalmente el modelo tiene un porcentaje de aciertos del 92% lo que indica que tiene una buena capacidad explicativa (ver tabla 16).

El OR para la variable velocidad de la marcha (19,112) indica que existen 19 veces mayor probabilidad de ser frágil.

El modelo estimado es el siguiente:

$$= \frac{1}{1 + e^{-(-0,0150 * \textit{Velocidad de la marcha})}}$$

8.3.2 Pronóstico

Dada la bondad del modelo mencionado, se procede a realizar un pronóstico de un adulto mayor de la población objeto de estudio así: donde un adulto mayor se sexo femenino con resultados destacados en la velocidad de la marcha tiene 77,5% de probabilidad de ser frágil, mientras que un hombre con una velocidad de la marcha con resultados destacados tiene un 93,7% de probabilidad de ser frágil.

9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Es claro que los cambios que presenta el adulto mayor a nivel corporal, estructural y biológico, aumentan la vulnerabilidad de este grupo poblacional de desarrollar el denominado “síndrome de fragilidad” (19), provocando cambios en la calidad de vida, limitaciones para la realización de las actividades de la vida cotidiana, y asociándose a dependencia funcional, aumento de la morbilidad, la discapacidad y la mortalidad (11, 32), por este motivo el presente estudio pretendió determinar las variables de la condición física predictores de la fragilidad en personas mayores entre 60 y 64 años.

De este modo, la mayor parte de la población incluida en este estudio fue, de género femenino (64%), con nivel de escolaridad bachiller (83,2%), de estrato socioeconómico medio (67,2%), estado civil soltero (54,4%), afiliados al régimen de salud (96%) y desempleado (71,2%), resultados que se diferencian con lo descrito en el 2017 por Castellanos et, al. (91) quienes al determinar la condición física funcional de adultos mayores en centros de protección integral del área urbana del municipio de Manizales, describieron que del total de la muestra el mayor porcentaje eran mujeres (80,4%); casados (32,5 %) o viudos (32,5%), con estudios de básica primaria (72,6%), afiliados a seguridad social de régimen contributivo (52,4%) y pertenecientes a estrato 3 (48,6%); diferencias que pueden suponer una modificación en las condiciones socioeconómicas y de transición demográfica de la población arraigada en la ciudad de Manizales; comportamiento que se relaciona con menores niveles de fecundidad, estabilidad en la mortalidad e incremento en la longevidad de la población (92).

El aumento en el porcentaje de adultos mayores conlleva un acrecentamiento de enfermedades relacionadas con la edad, como diabetes, hipertensión, obesidad, y enfermedades crónicas no transmisibles, lo cual representa un reto para la salud debido a los altos costos de atención sanitaria (93, 94). Se reporta que la prevalencia total de hipertensión arterial en la población adulta mayor es de 60,7%, de diabetes mellitus 18,5%, enfermedad isquémica cardíaca 14,5%, osteoporosis 11,8%, Enfermedad Pulmonar Crónica 11,4%, cáncer 5,3%, enfermedad cerebro-vascular 4,7% y síntomas depresivos 41,0% (95).

La enfermedad reportada con más frecuencia en los adultos mayores participantes fue la hipertensión arterial (32,8%), seguida de la diabetes mellitus (4.8%), y en menor proporción: artritis, tiroidismo, depresión, trombosis, EPOC, y osteoporosis, lo anterior sumado al 56% de adultos sin diagnóstico médico, además, del total de participantes, el 43,2% consumían de forma regular algún medicamento, contrastando con un 84.2% de los adultos mayores que en Colombia se les prescribió medicamentos en la última consulta médica a la que acudieron (95). Los datos mostrados anteriormente, pueden presumir que la población incluida en el estudio fue sana, en comparación con los datos generales del resto del país, aun así, se debe admitir que la edad de los participantes se enmarcó en personas de 60 a 64 años de edad, mientras que los datos con los que se está comparando son personas mayores de 60 años (95). A medida que la población envejece, aumenta la prevalencia de enfermedades crónicas y discapacitantes, por lo general, las enfermedades diagnosticadas en los adultos mayores no son curables (96) y tienden a provocar complicaciones y secuelas que dificultan la independencia y la autonomía asociadas a la reducción gradual de la condición física saludable.

Uno de los ítems que determina la condición física de los adultos mayores es el estado nutricional, sin embargo, medir este apartado tiene ciertas particularidades debido a la alteración de la composición corporal por la disminución de la estatura y la masa muscular, y aumento de la grasa corporal (97), además, de pérdida de la fuerza, dificultades en la postura por encorvamiento y desgaste de los discos intervertebrales (98). Estas situaciones hacen que sea muy importante clasificar adecuadamente el estado nutricional y aunque el Índice de Masa Corporal, no es el índice más preciso por los cambios corporales mencionados, es uno de los más utilizados para realizar el tamizaje nutricional del adulto mayor.

El peso corporal promedio de los participantes en este estudio fue de 66,7+/-12,6 kg, la talla de 158,59+/-8,3 cm y el índice de masa corporal de 26,5+/-4,8 referente a la categoría SOBREPESO, sin embargo, Forero-Ballesteros et al. (99) menciona que a pesar de que el 63,3% de los adultos mayores de entre 60 y 70 años tienden a tener exceso de peso y el 2,7% bajo peso, en las personas de 80 y más años, el bajo peso aumenta a 6,9% y el exceso

de peso disminuye a 50,9%, denotando que a medida que aumenta la edad de las personas la proporción de bajo peso también se incrementa, mientras el exceso de peso disminuye, comportamiento atribuible a cambios en el estado nutricional y en la condición física de esta población.

Por otro lado, el resultado de las pruebas utilizadas para establecer la condición física de los adultos mayores denotó mayor fuerza muscular de miembros inferiores y miembros superiores en comparación con datos informados en otros estudios (100, 101, 102), pero, el rendimiento en las pruebas de flexibilidad de miembros inferiores y miembros superiores, resistencia aeróbica, marcha y balance fue menor en contraste con resultados de algunas investigaciones (101, 102).

Como fue mencionado anteriormente, el número medio de repeticiones para levantarse y sentarse de la silla fue de $18,3 \pm 5,3$ en el presente estudio, resultados que superan los baremos de aptitud física para la aplicación del “Senior Fitness Test” reportados por Rikli y Jones (55, 101), quienes establecieron que en personas de 60 a 64 años de edad de género masculino el número de repeticiones es de $14,8 \pm 4,7$ y en mujeres de $13,8 \pm 3,6$; así mismo, Ignasiak et al (102), mencionan que en población Polaca de 60 a 64 años de edad los hombres alcanzan las $16,1 \pm 5,4$ repeticiones y las mujeres $15,7 \pm 4,3$. Para Colombia, se reportó que en personas de 60 a 75 años de género masculino que habitan en Tunja realizaron en promedio $17,06 \pm 3,08$ repeticiones durante la prueba de sentarse y levantarse de la silla; mientras que los habitantes de Barranquilla alcanzaron una media de $12,57 \pm 4,38$ repeticiones, en cuanto a las mujeres de Tunja, estas alcanzaron $14,3 \pm 3,34$ repeticiones y las barranquilleras $11,41 \pm 4,28$ (100).

De la misma manera, el número medio de repeticiones en la prueba de flexión de codo de esta investigación reportó $21,8 \pm 5,4$ para el codo derecho y $21,1 \pm 5,1$ para el codo izquierdo, resultados que superan los baremos de Rikli y Jones (55, 101), quienes informan $18,0 \pm 5,0$ repeticiones en hombres y $15,4 \pm 4,1$ repeticiones en mujeres de 60 a 64 años de edad. Así mismo, los datos mostrados por Ignasiak et al (102) en población Polaca de 60 a 64 años de edad (hombres $20,8 \pm 5,6$ repeticiones y mujeres $18,8 \pm 5,2$ repeticiones) y por

Quintero-Cruz et al (100) en población Colombiana de 60 a 75 años de edad (hombres de Tunja 18.28 ± 3.27 repeticiones, hombres de Barranquilla $14-75 \pm 6.43$ repeticiones; mujeres de Tunja 15.82 ± 3.57 repeticiones y mujeres de Barranquilla 14.51 ± 4.87 repeticiones) fueron menores a los encontrados en este estudio.

Por el contrario, en las pruebas que miden la flexibilidad de miembros inferiores ($-2,2 \pm 5,2$ alcance en sedente derecho, $-2,6 \pm 5,6$ alcance en sedente izquierdo) y miembros superiores ($-9,8 \pm 11,4$ rascado de espalda derecho, $-14,1 \pm 10,5$ rascado de espalda izquierdo) los resultados de este estudio estuvieron por debajo de la información suministrada por Ignasiak et al (102) (alcance en sedente en hombres 1.8 ± 10.2 y en mujeres 4.8 ± 9.4 ; rascado de espalda en hombres -8.3 ± 13.3 y en mujeres -2.4 ± 9.0) y por Quintero-Cruz et al (100) (alcance en sedente en hombres de Tunja 0.67 ± 2.38 y Barranquilla -0.85 ± 4.43 , y mujeres de Tunja 0.76 ± 2.51 y Barranquilla -1.65 ± 9.43 ; rascado de espalda en hombres de Tunja -15.50 ± 10.52 y Barranquilla -9.48 ± 10.92 , y mujeres de Tunja -10.11 ± 11.68 y Barranquilla -9.10 ± 11.89).

Para la caminata de 6 minutos, la cual evalúa resistencia aeróbica y marcha de los adultos mayores, los baremos en población de 60 a 64 años de edad de género masculino y femenino son de 557.78 ± 81.38 y 528.52 ± 74.07 metros recorridos respectivamente (55, 101), distancia superior a la recorrida por los adultos mayores incluidos en el actual estudio, quienes caminaron una distancia de $412,6 \pm 88,8$ metros en los 6 minutos establecidos. en contraste, para la caminata en 8, prueba que evalúa marcha y balance, los participantes se tardaron $4,9 \pm 1,4$ segundos en realizar la prueba, tiempo mayor a reportado por hombres de 60 a 75 años de edad que habitaban en Tunja (4.77 ± 0.88 segundos), pero menor al de los hombres de Barranquilla (9.11 ± 3.93 segundos) y mujeres de Tunja y Barranquilla (5.88 ± 1.06 segundos y 8.63 ± 3.86 segundos respectivamente) (100).

Cabe destacar que, el Colegio Americano de Medicina Deportiva (103) menciona que tanto la fuerza como la resistencia muscular disminuyen entre un 15% y un 20% por década a partir de los 50 años de vida, lo que al relacionarse con el reporte de este estudio y datos de otras investigaciones respecto a la condición física de los adultos mayores en los párrafos

anteriores puede explicar los resultados expuestos. En los adultos mayores, el proceso de envejecimiento disminuye la fuerza muscular, la capacidad aeróbica, la flexibilidad y la agilidad, afectando la funcionalidad, autonomía y calidad de vida (91) e incrementando la vulnerabilidad de desarrollar síndrome de fragilidad (19).

Se ha reportado que la prevalencia de fragilidad en los adultos mayores en el mundo es de aproximadamente 17,4% y de pre-fragilidad de 49,3%; la fragilidad varía del 3,9% (China) al 51,4% (Cuba) y la pre-fragilidad del 13,4% (Tanzania) al 71,6% (Brasil), resaltando el hecho de que la mayor parte de los adultos mayores frágiles se encuentra en los países en vía de desarrollo (104). En este sentido, es de destacar que el 60,8% de los participantes de esta investigación fueron clasificados como pre-frágiles, seguido por el 29,6% de personas clasificadas como frágiles y solo un 9,6% se clasificadas como sanos, en comparación con lo encontrado en otros estudios realizados en diferentes lugares de Colombia (105, 106, 107), los cuales describen que la fragilidad va desde un 9,4% a un 12,7% mientras que la pre-fragilidad de un 52,4% a un 71,3% en adultos mayores de 60 años, permite destacar que el porcentaje de personas clasificadas como frágiles en este estudio fue mayor en relación a lo encontrado en los datos reportados para Colombia.

Por otro lado, en México la prevalencia del síndrome de fragilidad en el adulto mayor se ha descrito de entre el 7% (108) y el 7,7% (109), en Perú del 20,7% (110), en Canadá del 7,8% (111) y en España del 8,5% (112), incrementando hasta un 14,6% en personas diagnosticadas con diabetes mellitus tipo 2 (113). En este sentido, se ha reportado altos índices de asociatividad entre la fragilidad con el deterioro cognitivo (5, 114), la desnutrición (114), la diabetes (103, 114) y la hipertensión arterial (115). Enfermedades que también se han relacionado con el aumento del nivel de dependencia y pérdida sustancial del equilibrio en los adultos mayores (113, 114).

Ahora bien, en cuanto a la relación entre la condición física y los niveles de fragilidad en los participantes de este estudio se encontró una correlación ideal y estadísticamente significativa ideal entre la fragilidad y la velocidad de la marcha, a lo que se suma una relación estadísticamente significativa entre la fragilidad con el nivel de escolaridad al

asociar las variables sociodemográficas con los niveles de fragilidad. Así pues, Studenski et al. (5) también mencionan que la disminución en la velocidad de la marcha, además de la fuerza de prensión son elementos que se asocian con el síndrome de la fragilidad; que sumado a factores como baja escolaridad, presentar múltiples enfermedades crónicas, edad avanzada, síntomas depresivos, disminución del estado cognitivo y limitaciones en la capacidad funcional aumentan la posibilidad de desarrollar síndrome de fragilidad (2, 5, 116).

Consecuentemente, Herrera-Perez et al. (110) describió un modelo ajustado en el cual los factores asociados a fragilidad fueron el padecer de dos o más enfermedades, tener depresión moderada y tener dependencia moderada para la realización de actividades de la vida diaria, y los factores protectores fueron el haber tenido una ocupación no relacionada con cargos directivos y el vivir con algún familiar (110). A su vez Siriwardhana et al. (104) refieren que la prevalencia de la fragilidad es mayor en las mujeres y aumenta gradualmente con el avance de la edad, incrementando considerablemente después de la edad de 75 años; sin embargo, no se tiene claro la relación entre la condición física y fragilidad, por lo que a partir de las variables que mostraron relación con la fragilidad en los adultos mayores en el actual estudio se propuso un modelo predictivo de la condición física y fragilidad.

Dicho esto, e integrando los resultados del presente estudio, se estimó un modelo de regresión logística binaria cuya variable dependiente fue la fragilidad (1= Frágil; 0= Sano). El método de estimación usado fue el de máxima verosimilitud que garantizó la obtención de unos estimadores (Betas) insesgados. Los coeficientes obtenidos fueron significativamente diferentes de 0 lo que indicó que hubo una asociación entre la variable velocidad de la marcha y la fragilidad, pudiendo observar que hay probabilidad según el coeficiente de velocidad de la marcha de ser frágil. Adicionalmente el modelo tubo un porcentaje de aciertos del 92% lo que indicó que tiene una buena capacidad explicativa. En este sentido, El OR para la variable velocidad de la marcha indicó que existen 191 veces mayor probabilidad de ser frágil.

10 CONCLUSIONES

1. La mayoría de participantes fueron mujeres, bachilleres, solteros, desempleados, vivían en estrato socioeconómico medio y estaban afiliados a seguridad social. Gran parte de las personas no reportaron diagnósticos médicos, aun así, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus fueron las enfermedades presentadas con mayor frecuencia.
2. Se estableció que los adultos mayores incluidos en este estudio realizaron $18,3\pm 5,3$ repeticiones en la prueba de levantarse y sentarse de una silla, $21,8\pm 5,4$ repeticiones para flexión de codo derecho, $21,1\pm 5,1$ para la flexión de codo izquierdo, $-2,2\pm 5,2$ centímetros alcance en sedente derecho, $-2,6\pm 5,6$ en sedente izquierdo, $-9,8\pm 11,4$ para rascado de espalda derecho, $-14,1\pm 10,5$ para rascado de espalda izquierdo, $4,9\pm 1,4$ segundos en caminata en 8 y $412,6\pm 88,8$ metros en la caminata de 6 minutos.
3. El 29,6% de las personas incluidas en el estudio fueron adultos frágiles, el 9,6% designados como sanos. El restante 60,8% de las personas incluidas se categorizaron como pre frágiles ya que no cumplían los criterios para ser frágil o sano.
4. Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la fragilidad y la velocidad de la marcha, e inversa entre la fragilidad y la fuerza de miembros superiores e inferiores. Adicionalmente, se observó una asociación estadísticamente significativa entre la fragilidad y el nivel de escolaridad.
5. Se estimó un modelo de regresión logística binaria, a partir del cual se propone una asociación entre la velocidad de la marcha y la fragilidad, observando que hay probabilidad según el coeficiente de velocidad de la marcha de ser frágil con un porcentaje de aciertos del 92%.
6. Se determinó que la velocidad de la marcha es una variable predictor de la fragilidad en personas mayores entre 60 y 64 años de la ciudad de Manizales

11 RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados y los objetivos planteados puede realizarse las inferencias y/o consecuencias que se derivan con la realización del presente estudio, se aportó información en cuanto al contexto sociodemográfico, condición de salud y niveles de fragilidad en los adultos mayores de Manizales (Colombia). De este modo la presente investigación se ubica como aporte de interés para los profesionales de la salud que lideran procesos con la población adulta mayor de 60 años. Con este aporte servir como guía para tener en cuenta a la hora de intervenir este tipo de población, de manera más asertiva y enfocada en las necesidades del senescente, contribuyendo de este modo a mejorar su calidad de vida, su funcionalidad, y en general su salud.

A partir de los resultados arrojados por el presente estudio, se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

- Incrementar en el desarrollo de los programas orientados para adulto mayor, el trabajo dirigido al mejoramiento de la fuerza muscular, y la mejora en la calidad del movimiento.
- Determinar la condición de salud del adulto mayor y sus niveles de fragilidad que permitan diseñar programas eficientes que contribuyan al mejoramiento de la funcionalidad y calidad de vida del senescente.
- Se recomienda implementar este tipo de investigaciones desde las direcciones locales de salud para orientar las políticas y directrices de intervención en los programas de apoyo para el adulto mayor, así como la formación de recurso humano.
- Se hace necesaria la valoración continua en las instituciones que trabajan con y para los adultos mayores, enfatizando en el control y prevención de riesgos asociados al síndrome de fragilidad.
- Se recomienda implementar actividades para la intervención en los adultos mayores, en busca de mejorar o mantener la velocidad de la marcha.

- Continuar con este tipo de estudios en la población objetivo para contribuir a los procesos de prevención y rehabilitación física, como fuente de conocimiento para la intervención integral de los adultos mayores
- Replicar este estudio en otras poblaciones y diferentes edades, para efectuar comparaciones con los resultados obtenidos en la presente investigación.

12 REFERENCIAS

1. Zengarini E, Ruggiero C, Perez MU, Hoogendijk EO, Vellas B, Mecocci P, et al. Fatigue: Relevance and implications in the aging population. *Experimental Gerontology*. 2015; Págs. (70): 78-83. DOI: 10.1016/j.exger.2015.07.011
2. Egerton T. Self-reported aging related fatigue: a concept description and its relevance to physical therapist practice. *Phys Ther*. 2013; (93):1403–1413. DOI: 10.2522/ptj.20130011
3. Hardy SE, Studenski SA. Fatigue and Function Over 3 Years Among Older Adults. *Journal of gerontology*. 2008; Págs. 1389-1392. DOI: 10.1093/gerona/63.12.1389
4. Murphy SI, Alexander NB, Levoska M, Smith DM. Relationship Between Fatigue and Subsequent Physical Activity Among Older Adults with Symptomatic Osteoarthritis. *Arthritis care & Research*. 2013; Págs. 1617-1624. DOI: 10.1002/acr.22030
5. Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *Jama*. 2011; Págs.50-58. DOI:10.1001/jama.2010.1923
6. Afilalo J. Frailty in Patients with Cardiovascular Disease: Why, When, and How to Measure. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2011; Págs.467-472. DOI: 10.1007/s12170-011-0186-0
7. Magee D. Valoración de la marcha. En: Magee D. *Ortopedia*. Revista Interamericana-McGraw-Hill. 1994; págs. 558-574.
8. Ducroquet, Robert. *Marcha normal y patológica*. Masson editores; 1991.
9. Ministerio de Salud y Protección Social. Oficina de Promoción Social. *Envejecimiento demográfico. Colombia 1951-2020 dinámica demográfica y estructuras poblacionales*. Imprenta nacional; 2013.
10. Alvarado G, Salazar M. Análisis del concepto de envejecimiento. *Revista Gerokomos*. 2014; Pág. 25(2):57-62. DOI: 10.4321/S1134-928X2014000200002

11. Ocampo J, Zapata H, Cubides A, Curcio C, Villegas J, Reyes C. Prevalence of Poor Self-Rated Health and Associated Risk Factors among Older Adults in Cali, Colombia. *Revista Colomb Med.* 2013; Pags.44(4):224-231. DOI: 10.25100/cm.v44i4.1362
12. Tapia P, Valdivia Y, Varela V, Carmona G, Iturra M, Jorquera C. Indicadores de fragilidad en adultos mayores del sistema público de salud de la ciudad de Antofagasta. *Revista Med Chil.* 2015; Págs. 143(4):459-466. DOI: 10.4067/S0034-98872015000400007.
13. Villarreal A, Month A. Condición sociofamiliar, asistencial y de funcionalidad del adulto mayor de 65 años en dos comunas de Sincelejo (Colombia). *Revista Salud Uninorte.* 2012; Págs. 28(1):75-87.
14. Gil B, Jiménez J, Roa A, Santana S, Noguera L. Índice de fragilidad en el adulto mayor del hogar madre Marcelina. *Revista Salud Mov.* 2015; Págs. 7(1):11–21.
15. Tello T, Varela L. Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. *Revista Perú Med Exp Salud Publica.* 2016; Págs. 33(2):328-334. DOI: 10.17843/rpmesp.2016.332.2207
16. Hanlon P, Nicholl BI, Jani BD, Lee D, Mc Queenie R, Mair FS. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *Lancet Public Heal.* 2018; Págs. 3(7): 323-332. DOI: 10.1016/S2468-2667(18)30091-4
17. Iriarte E, Araya AX. Criterios de fragilidad en personas mayores que viven en la comunidad: una actualización de la literatura. *Revista Med Chile.* 2016;144: 1440-1447. DOI: 10.4067/S0034-98872016001100010
18. Ballin M. Effects of interval training on quality of life and cardiometabolic risk markers in older adults: a randomized controlled trial. *Clinical Interventions in Aging.* 2019; Págs. 14(1): 1589–1599. DOI: 10.2147/CIA.S213133. eCollection 2019.

19. Calvo A, Gómez E, Calvo A, Gómez E. Condiciones de salud y factores relacionados con discapacidad en adultos mayores -Una reflexión para la atención. *Revista Univ y Salud*. 2018; Págs. 20(3):270.
20. Handforth C, Clegg A, Young C, et al. The prevalence and outcomes of frailty in older cancer patients: a systematic review. *Revista Annals of Oncology*. 2015; Págs. 1091–1101. DOI: 10.1093/annonc/mdu540
21. Romero J. Fragilidad y enfermedades crónicas en los adultos mayores. *Med Int Mex*. 2011; Págs. 455-462.
22. Mazza A, Morley J. Update on diabetes in the elderly and the application of current therapeutics. *J Am Med Dir Assoc*. 2007; Págs. 489-92. DOI: 10.1016/j.jamda.2007.07.007
23. Marchiori G, Tavares D. Changes in frailty conditions and phenotype components in elderly after hospitalization. *Revista Lat Am Enfermagem*. 2017; págs.1417.2905. DOI: 10.1590/1518-8345.1417.2905
24. Casals C, Casals Sánchez JL, Suárez-Cadenas E, Aguilar Trujillo MP, Estébanez Carvajal FM, Vázquez Sánchez MÁ. Fragilidad en el adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el control glucémico, perfil lipídico, tensiónygp arterial, equilibrio, grado de discapacidad y estado nutricional. *Nutr Hosp*. 2018; 35(4):820-826. DOI:10.20960/nh.1672
25. Rivadeneyra L, Sánchez C. Síndrome de fragilidad en el adulto mayor en una comunidad rural de Puebla, México. *Duazary*. 2016; 13(2): 119-125. DOI: 10.21676/2389783X.1717
26. Carbonell A, Delgado M. Beneficios de la actividad física en personas mayores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2010; págs. 556-576.

27. Vidarte J, Quintero V y Herazo Y. Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional la estabilidad en adultos mayores. *Hacia la promoción de la salud*, volumen 17, no.2, julio – diciembre. 2012; págs. 79 – 90.
28. Bouchard C, Shepard R. Physical activity, fitness and health: the model and key concepts *Physical activity, fitness and health. Human Kinetics*. 1993, p. 11-24.
29. Caspersen C, Powell K, Christenson G. Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985; 100(2): p. 126-31.
30. Ries F. Estudios Sobre La Condición Física Saludable: Una Revisión Bibliográfica Hasta El Año 2005. *Rev Fuentes*. 2008; Págs. 299–321.
31. OMS. Subsanan las desigualdades en una generación. 2015; OMS.
32. Boyaro F, Tio A. Evaluación de la condición física en adultos mayores: desafío ineludible para una sociedad que apuesta a la calidad de vida. *Revista universitaria de la educación física y el deporte*. 2014; (7) pág. 7
33. Carrasco M, Vaquero M, Martínez M. Cambios en la fuerza isométrica de mujeres postmenopáusicas tras el ejercicio acuático. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*. 2013; págs. 73-86.
34. OMS. Informe Mundial Sobre el Envejecimiento y la salud. Organización Mundial de la Salud, 2015.
35. Gómez J y Curcio C. *Salud del anciano: valoración*. 1st ed. Blanecolor , editor. Manizales; 2014.
36. OMS. *Envejecimiento y Salud*. 5 de febrero; 2018.
37. Fedesarrollo y Fundación Saldarriaga Concha. *Misión Colombia Envejece: cifras, retos y recomendaciones*. Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Bogotá, D.C. Colombia. 2015; p.706.

38. Curcio. C. et al. Misión Caldas envejece. Universidad de Caldas, Manizales; 2020.
39. Arias A, Iglesias S. La generatividad como una forma de envejecimiento exitoso. Estudio del efecto mediacional de los vínculos sociales. *Eur. J. Investig. Health Psychol. Educ.* 2015; págs. 109-120. DOI: 10.1989/ejihpe.v1i1.95
40. Yuni J, Urbano C. Envejecimiento y género: perspectivas teóricas y aproximaciones al envejecimiento femenino. *Revista Argentina de Sociología.* 2008; 6(10):151-169.
41. Loredó-Figueroa M.T., Gallegos-Torres R.M., Xequé-Morales A.S., Palomé-Vega G., Juárez-Lira A. Nivel de dependencia, autocuidado y calidad de vida del adulto mayor. *Enferm. univ.* 2016; Págs. 159-165. Obtenido en: doi.org/10.1016/j.reu.2016.05.002.
42. Cerquera Córdoba A, Uribe Rodríguez A, Matajira Camacho Y, Correa Gómez H. Dependencia funcional y dolor crónico asociados a la calidad de vida del adulto mayor. *Psicogente.* 2017; Págs. 398-409. DOI: 10.17081/psico.20.38.2561
43. Young Y, Frick K, Phelan E. Can Successful Aging and Chronic Illness Coexist in the Same Individual? A Multidimensional Concept of Successful Aging. *Journal of the American Medical Directors Association.* 2009; Págs. 87-92. DOI: 10.1016/j.jamda.2008.11.003
44. Lluís G, Llibre J. Fragilidad en el adulto mayor. Un primer acercamiento. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2004; Págs. 20(4).
45. Jürschik P, Escobar M, Nuin C, Botigué T. Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. *Atención Primaria.* 2011; Págs.190-196. DOI: 10.1016/j.aprim.2010.03.020
46. Fernández J, Ruiz V, Buigues C, Navarro R, Cauli O. Clinical features of prefrail older individuals and emerging peripheral biomarkers: a systematic review. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014; págs. 7-17. DOI: 10.1016/j.archger.2014.02.008
47. Fried L, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J. Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; Págs.146-

156. Obtenido en: <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146> 6. DOI: 10.1093/gerona/56.3.m146
48. Hajek A, Bock J.O, König H.H. Psychosocial correlates of unintentional weight loss in the second half of life in the German general population. PLoS ONE. 2017; Págs. 12(10). DOI: 10.1371/journal.pone.0185749
49. Gaddey HL, Holder K. Unintentional weight loss in older adults. Am Fam Physician. 2014; Págs. 718-722.
50. Assumpção D, Silva Arbex B, Stolses Bergamo F, Liberalesso A. Factores asociados ao baixo peso em idosos comunitários de sete cidades brasileiras: Estudo FIBRA. Ciênc. saúde coletiva. 2018; Págs. 1143-1150. DOI: 10.1590/1413-81232018234.17422016
51. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. J Clin Epidemiol. 1993 ; Págs.153-62. DOI: 10.1016/0895-4356(93)90053-4
52. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state" : a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J. Psychiatr Res. 1975; Págs.189-198. DOI: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
53. Vera LP. Biomecánica de la marcha humana normal y patológica, Valencia, editorial IBV; 1999.
54. Viel E. La marcha humana, la carrera y el salto. Barcelona: Masson editors; 2002.
55. Rikli R, Jones C. Senior Fitness Test Manual. 2nd ed. United States Canadá: Human Kinetics; 2013.
56. Fougère B, Vellas B, van Kan GA, Cesari M. Identificación de marcadores biológicos para una mejor caracterización de sujetos mayores con fragilidad física y sarcopenia. Transl Neurosci. 2015; Págs. 103-110.

57. Cruz D, Pérez A, Piloto A, Díaz D, Morales A, Reyes Y. Algunas causales relacionadas con caídas en el hogar del adulto mayor. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2014; Págs.35-41.
58. Clark B, Manini T. What is dynapenia? *Nutrition.* Págs.495-503; 2012. DOI: 10.1016/j.nut.2011.12.002
59. Newman AB, Lee JS, Visser M. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the health, aging and body composition study. *Am J Clin Nutr.* 2005; Págs. 872–878. DOI: 10.1093/ajcn/82.4.872
60. Palop V, Párraga A, Lozano E, Arteaga M. Sarcopenia intervention with progressive resistance training and protein nutritional supplements. *Nutr Hosp.* 2015; Págs.1481-1490. DOI: 10.3305/nh.2015.31.4.8489
61. Beseler MR, Rubio C, Duarte E, Hervas D, Guevara MC, Giner M, et al. Clinical effectiveness of grip strength in predicting ambulation of elderly inpatients. *Clin Interv Aging.*2014;págs.1873-7. DOI: 10.2147/CIA.S62002
62. Who int. “whymoveforhealth” (por qué moverte por tu salud). Obtenido en: <http://www.who.int/moveforhealth/en>; 2020.
63. Organización Panamericana de la Salud. *Salud en las Américas: Washington, (OPS, publicación científica y técnica no. 622);2007.*
64. Plas F, Viel E. *La marcha humana. Kinesiología, dinámica, biomecánica y patomecánica.* Barcelona: Masson; 1996.
65. Cerda L. Manejo Del Trastorno De La Marcha Del Adulto Mayor. *Rev Med Clin CONDES.* 2014; Págs. 265-275. DOI: 10.1016/S0716-8640(14)70037-9
66. Vidarte CJ, Vélez AC, Sandoval CC, Mora MA. Actividad física: estrategia de promoción de la salud. *Revista Hacia la Promoción de la Salud.* 2011; Págs. 202-218.
67. Jung HW, Jang IY, Lee YS, Lee CK, Cho EI, Kang WY, et al. Prevalence of frailty and aging-related health conditions in older koreans in rural communities: A cross-sectional

analysis of the aging study of pyeongchang rural area. *J Korean Med Sci.* 2016; Págs. 345-352. DOI: 10.3346/jkms.2016.31.3.345

68. Siriwardhana DD, Hardoon S, Rait G, Weerasinghe M, Walters K. Prevalence of frailty and prefrailty among communitydwelling older adults in lowincome and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2018; Págs. 1-17. DOI: 10.1136/bmjopen-2017-018195

69. Galban PA, Sansó FJ, Díaz-Canel AM, Carrasco M, Oliva T. Envejecimiento poblacional y fragilidad en el adulto mayor. *Rev Cubana Salud Pública.* 2007; 33 (1): 1- 17.

70. Curcio C, Henao G, Gómez F. Frailty among rural elderly adults. *BMC Geriatria* 2014; 14 (2): 1-7. DOI: 10.1186/1471-2318-14-2

71. Navarro S, Gutierrez-Robledo LM, Garcia-Lara JMA, Payette H, Amieva H, Avila-Funes JA. El fenotipo de fragilidad predice la discapacidad y la mortalidad entre México viven en la comunidad de ancianos. *Envejecimiento J Frailty.* 2012; 1(3): 111-117. DOI: 10.1016/j.medcli.2011.03.024

72. Jiménez JC, Roa AL, Santana SM, Quintero-Cruz M.V. Índice de fragilidad en el adulto mayor del Hogar Madre Marcelina. *Rev. salud mov.* 2015; 7(1): 11-21.

73. Ridloch C, Leary S, Ness A, Blair S, Deere K, Mattocks C, et al. Prospective associations between objective measures of physical activity and fat mass in 12-14-year-old children: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *BMJ.* 339(nov26 2). 2009; págs. b4544–b4544. DOI:10.1136/bmj.b4544

74. Pate R, Oria M, Pillsbury L. Fitness Measures and Health Outcomes in Youth. *Physician Sport Med.* 1983; 11:77–83.

75. Andersen L, Harro M, Sardinha LB, Froberg K, Ekelund U, Brage S, et al. Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet.* 2006; Págs.299–304. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69075-2

76. Ramada JM, Serra-Pujadas C, Delclós-Clanchet GL. Adaptación cultural y validación de cuestionarios de salud: revisión y recomendaciones metodológicas. *Salud Pública de Méx.* 2013; Págs.57-66.
77. Osness WH, Adrian M, Hoeger W, Rabb D, Wiswell R. Functional fitness assessment for adults over 60 years: A field Based Assessment. Reston: AAHPERD. 1990; p. 1-24.
78. Dugas JC, White KN, Gunter KB. The effect of a novel ADL-based training program on performance of activities of daily living and physical fitness. *J Aging Phys Activ.* 2007; 15:13-25. DOI: 10.1123/japa.15.1.13
79. Pin TW. Psychometric Properties of 2-Minute Walk Test: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014; Págs.1759-75. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.03.034
80. Miotto JM, Chodzko-Zajko WJ, Reich JL, Supler MM. Reliability and validity of the Fullerton Functional Fitness Test: An independent replication study. *J Aging Phys Activ.* 1999; Págs.339-53. DOI: 10.1123/japa.7.4.339
81. Pedrero-Chamizo R, Gómez-Cabello A, Delgado S, Ramirez-Llarena S, Rodríguez-Marroyo JA, Cabanillas E, et al. Physical fitness levels among independent non-institutionalized spanish elderly: The elderly EXERNET multi-center study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012; Pags.:406-16. DOI: 10.1016/j.archger.2012.02.004
82. Levy SS, Macera CA, Hootman JM, Coleman KJ, Lopez R, Nichols JF, et al. Evaluation of a multi-component group exercise program for adults with arthritis: Fitness and exercise for people with arthritis (FEPA). *Disabil Health J.* 2012; págs. 305-11. DOI: 10.1016/j.dhjo.2012.07.003
83. Boneth M, Ariza CL, Angarita A, Parra J, Monsalve A, Gomez E. Reproducibilidad de las pruebas Arm Curl y Chair Stand para evaluar resistencia muscular en población adulta mayor. *Revista Ciencias de la Salud.* 2012, 10:15-29.

84. Cobo EA, Ochoa M, Ruiz L, Vargas D M, Saenz A. Confiabilidad del Senior Fitness Test versión en español, para población adulta mayor en Tunja-Colombia. Arch Med Deporte. 2016; págs. 382-386
85. Sáenz A, Gervilla A, Medrano R, Naranjo C. Valoración de la condición física mediante el senior fitness test y el índice de masa corporal en una muestra española de personas mayores de 80 años. Arch Med Deporte. 2019; págs. 232-236
86. Valdés P, Concha Y, Guzman E, Ortega J, Vargas R. Valores de referencia para la batería de pruebas Senior Fitness Test en mujeres mayores chilenas físicamente activas. Rev Med Chile. 2018; págs. 1143-1150. DOI: 10.4067/S0034-98872018001001143
87. Chiquillo VF, Saavedra Y. Intervention in the physical condition and its impact on the quality of life of older adults in the municipality of Saboyá. Revista Actividad Física y Desarrollo Volumen 11; 2020.
88. DANE información para todos [internet] Colombia: Bogotá. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/>
89. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución No 008430. Santafé de Bogotá D.C; 1993.
90. World Medical Association. Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. el 27 de noviembre de 2013;310(20):2191–4.
91. Castellanos-Ruiz J, Gómez-Gómez DE, Guerrero-Mendieta CM. Condición física funcional de adultos mayores de centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. Hacia la Promoción la Salud. 2017;22(2):84–98. DOI: 10.17151/hpsal.2017.22.2.7
92. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo nacional de población y vivienda, 2018 - Colombia. 2019.

93. Arango DC, Cardona AS, Duque MG, Cardona AS, Sierra SMC. Estado de salud del adulto mayor de Antioquia, Colombia. *Rev Bras Geriatr e Gerontol.* febrero de 2016;19(1):71–86.
94. Berrío Valencia MI. Aging population: A challenge for public health. *Colomb J Anesthesiol.* 1 de agosto de 2012;40(3):192–4. DOI: 10.1016/j.rcae.2012.04.002
95. Ministerio de Salud y Protección Social Oficina de Promoción Social de Colombia. Situacional de la Población Adulta Mayor. 2019.
96. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Fragilidad y enfermedades crónicas en los adultos mayores. *Med Interna México.* el 13 de abril de 2011;27(5):455–62.
97. Claudia Espinel-Bermúdez M, Sánchez-García S, García-Peña C. Factores asociados a sarcopenia en adultos mayores mexicanos: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. 2018.
98. Sociedad española de nutrición parenteral y enteral y sociedad española de geriatría y gerontología. Valoración nutricional en el anciano. Madrid (ESP); 2008.
99. Forero-Ballesteros LC, Forero-Torres AY, Forero-Ballesteros LC, Forero-Torres AY. Concordancia entre criterios de clasificación nutricional en adultos mayores, Colombia. *Univ y Salud.* el 29 de abril de 2022;24(2):124–34. DOI: 10.22267/rus.222402.266
100. Quintero-Cruz Mg MV, Herazo-Beltrán Mg Y, Cobo-Mejía Mg EA, Sandoval-Cuéllar Mg C, Quintero-Cruz Mg MV, Herazo-Beltrán Mg Y, et al. Condición física funcional de los adultos mayores en dos ciudades colombianas. *Rev Ciencias la Salud.* 2021;19(3):19–33. DOI: 10.12804
101. Rikli RE, Jones CJ. Development and Validation of Criterion-Referenced Clinically Relevant Fitness Standards for Maintaining Physical Independence in Later Years. *Gerontologist.* el 1 de abril de 2013;53(2):255–67. DOI: 10.1093/geront/gns071

102. Ignasiak Z, Sebastjan A, Sławińska T, Skrzek A, Czarny W, Król P, et al. Functional fitness normative values for elderly polish population. *BMC Geriatr.* el 6 de octubre de 2020;20(1):1–9. DOI: 10.1186/s12877-020-01787-2
103. American College of Sports Medicine. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (10th ed). Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
104. Siriwardhana DD, Hardoon S, Rait G, Weerasinghe MC, Walters KR. Prevalence of frailty and prefrailty among community-dwelling older adults in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* el 1 de marzo de 2018;8(3). DOI: 10.1136/bmjopen-2017-018195
105. Giri S, Mir N, Al-Obaidi M, Clark D, Kenzik KM, McDonald A, et al. Use of Single-Item Self-Rated Health Measure to Identify Frailty and Geriatric Assessment-Identified Impairments Among Older Adults with Cancer. *Oncologist.* el 3 de febrero de 2022;27(1):e45–52. DOI: 10.1093/oncolo/oyab020
106. Curcio CL, Henao GM, Gomez F. Frailty among rural elderly adults. *BMC Geriatr.* el 10 de enero de 2014;14(1). DOI: 10.1186/1471-2318-14-2
107. Samper-Ternent R, Reyes-Ortiz C, Ottenbacher KJ, Cano CA. Frailty and sarcopenia in Bogotá: results from the SABE Bogotá Study. *Aging Clin Exp Res.* el 1 de abril de 2017;29(2):265–72. DOI: 10.1007/s40520-016-0561-2
108. García de Alba García JE, Barrera Padilla IB. El síndrome de fragilidad, ¿un estado crónico de la vida? *Boletín UISESS*, Vol 12, No 2, 2011, págs 8-10. 2011;12(2):8–10.
109. Estrada-Gómez OA, Salcedo-Rocha AL, García de Alba-García JE. Síndrome de fragilidad en el Sistema Universitario del Adulto Mayor. *RevSalJal.* 2018;5(2).
210. Herrera-Perez D, Soriano-Moreno AN, Rodrigo-Gallardo PK, Toro-Huamanchumo CJ. Prevalencia del síndrome de fragilidad y factores asociados en adultos mayores. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2020;36(2).

111. Kehler DS, Ferguson T, Stammers AN, Bohm C, Arora RC, Duhamel TA, et al. Prevalence of frailty in Canadians 18-79 years old in the Canadian Health Measures Survey. *BMC Geriatr.* el 21 de enero de 2017;17(1). DOI: 10.1186/s12877-017-0423-6
112. Jürschik Giménez P, Escobar Bravo MÁ, Nuin Orrio C, Botigué Satorra T. Criterios de fragilidad del adulto mayor. Estudio piloto. *Aten Primaria.* abril de 2011;43(4):190-196. DOI: 10.1016/j.aprim.2010.03.020
113. Casals C, Sánchez JLC, Suárez-Cadenas E, Aguilar Trujillo MP, Estébanez Carvajal FM, Vázquez Sánchez MÁ. Fragilidad en el adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el control glucémico, perfil lipídico, tensión arterial, equilibrio, grado de discapacidad y estado nutricional. *Nutr Hosp.* el 1 de julio de 2018;35(4):820–6.
114. Haro Sarango AF, Moya Moya EP. Enfermedades asociadas a la fragilidad: un Análisis de Correspondencia Múltiple. *Amaz Sci Heal.* el 8 de diciembre de 2021;9(4):88–100. DOI: 10.18606/2318-1419
115. Villarreal Ríos E, Paredes Cruz AG, Vargas Daza ER, Galicia Rodríguez L, Martínez González L, Hernández Muñiz F. Costo de la atención médica de pacientes con síndrome de fragilidad vs. pacientes con pre-fragilidad. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2015;31(1).
116. Rodrigues RAP, Fhon JRS, Pontes M de L de F, Silva AO, Haas VJ, Santos JLF. Síndrome de la fragilidad en el adulto mayor y sus factores asociados: comparación de dos ciudades. *Rev Lat Am Enfermagem.* el 29 de noviembre de 2018;26. DOI: 10.1590/1518-8345.2897.3100

13 ANEXOS

Anexo 1. Formato de consentimiento informado para la participación en investigaciones

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO MOVIMIENTO

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES*

INVESTIGACIÓN: Variables de la condición física saludable, predictores de los niveles de fragilidad en personas entre 60 y 64 años. Estudio multicéntrico

Ciudad y fecha: _____

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a

_____ y _____, profesionales de Fisioterapia, para la realización de los siguientes procedimientos, según las pruebas, instrumentos de evaluación y el protocolo de intervención a mí explicados:

1. Encuesta sobre datos sociodemográficos y de historia de salud
2. Medición de talla y peso
3. Evaluación de la condición física saludable, a partir de la batería Senior fitness
4. Evaluación de la fragilidad mediante la prueba de Fried

Adicionalmente se me informó que:

Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

Las evaluaciones se me realizarán sin costo.

Salvo los esperados efectos benéficos en mi proceso de rehabilitación, no recibiré otro tipo de beneficio personal por mi participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación y rehabilitación de personas con condiciones clínicas similares a la mía.

Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.

- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

- El principal riesgo que puedo correr durante este estudio es una caída.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma participante o acudiente

Cedula de ciudadanía No. _____ de _____

Huella

* Aprobado por el Comité de Bioética de la UAM: Acta XXX de XXXXXXXX XX de 2020

Objetivo General:

Establecer las variables de la condición física saludable predictoras de la fragilidad en adultos mayores entre 60 y 64 años. estudio multicéntrico

Objetivos Específicos:

- ✓ Describir las características sociodemográficas y de condición de salud de los participantes en el estudio
- ✓ Determinar la condición física saludable de los adultos mayores.
- ✓ Determinar los niveles de fragilidad en los participantes en el estudio.
- ✓ Establecer la relación entre la condición física saludable y los niveles de fragilidad.
- ✓ Estimar un modelo predictivo de las variables de la condición saludable y fragilidad en los participantes en el estudio

Procedimientos y riesgos esperados:

1. Evaluación de variables socio-demográficas, antropométricas y de salud
 - Ningún riesgo previsto
2. Evaluación de la condición física saludable y niveles de fragilidad
 - Riesgo de caída con las posibles consecuencias: lesiones músculo-esqueléticas (esguince, fractura, desgarro muscular, etc.)
 - Fatiga muscular

Beneficios:

- Ninguno personal
- Contribución al proceso de rehabilitación funcional

Anexo 2. Instrumento datos sociodemográficos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE SALUD

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CUERPO - MOVIMIENTO

MAESTRÍA DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Identificador en el estudio:	
------------------------------	--

VARIABLES SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y ANTROPOMÉTRICAS					
Ciudad y fecha:					
Nombres y Apellidos:					
Cedula ciudadanía:					
Dirección					
Teléfono fijo:		Teléfono celular:			
Edad (años):		Sexo:	0	Femenino	
Años de escolaridad:			1	Masculino	
Estado civil:	1	Soltero	Estrato socio-económico:	1	Estrato 1
	2	Casado		2	Estrato 2
	3	Divorciado		3	Estrato 3
	4	Viudo		4	Estrato 4
	5	Unión libre		5	Estrato 5
	9			6	Estrato 6
	1	Empleado	9	No estratificado	

Situación laboral:	2	Independiente	Afiliación a seguridad social en salud:	0	No afiliado
	3	Estudiante		1	Subsidiado
	4	Jubilado		2	Contributivo
	5	Pensionado por invalidez		3	Régimen especial
	6	Desempleado (por la condición de salud)		9	
	7	Desempleado (por otras causas)			
Antropométricos	Peso (k):		Talla (cm):	IMC:	
Observaciones:					

VARIABLES CLÍNICAS					
Edad de ocurrencia de la condición (años):			Medicamentos:		
Tiempo de evolución de la condición (meses):					
Diagnóstico médico:					
				Cuales medicamentos:	

Fragilidad

1. Pérdida de peso en los últimos tres meses (Mini nutritional assessment)

0 = pérdida de peso > 3 kg _____

1 = no lo sabe _____

2 = pérdida de peso entre 1 y 3 kg _____

3 = no ha habido pérdida de peso _____

2. Baja energía o agotamiento

¿Alguna de las siguientes frases reflejan como se ha sentido la última semana?: (CES-D)

-Sentía que todo lo que hacía era un esfuerzo» _____

0= Nunca o casi nunca (menos de 1 día).

1= A veces (1—2 días).

2= Con frecuencia (3—4 días).

3= Siempre o casi siempre (5—7 días).

-No tenía ganas de hacer nada». _____

0= Nunca o casi nunca (menos de 1 día).

1= A veces (1—2 días).

2= Con frecuencia (3—4 días).

3= Siempre o casi siempre (5—7 días).

3. Lentitud en la movilidad

Velocidad de la marcha (4,5 mts.)

Marcha	1.Medida: seg	2. Medida seg.	No aplica
--------	------------------	-------------------	-----------

4. Fuerza de agarre (mano dominante): Derecha_____ Izquierda_____

Mano	1.Intento	2. Intento
Derecha		
Izquierda		

5. Baja actividad física. Cuestionario de actividad física jerárquica de Reuben

Marque solo una respuesta, la que más se acerca a las condiciones de la persona

3- ¿Participa usted al menos tres veces por semana, en alguna actividad deportiva o hace ejercicio como nadar, trotar, jugar tenis, montar bicicleta, hacer aeróbicos, clases de gimnasia u otras actividades, que le causen sudoración o que lo dejen sin respiración?

Si_____ No _____

2- Camina usted, al menos tres veces por semana, entre 9 y 20 cuadras (1.6 km) sin descansar? Si_____ No_____

1- Camina usted al menos tres veces por semana menos de 8 cuadras (0,5 km) sin descansar? Si_____ No_____

BATERÍA SENNIOR FITNESS		
Prueba	Puntaje primer intento	Puntaje segundo intento
P1: Levantarse y sentarse de la silla (# veces en 30 segundos).		
P2: Flexión de codo (# veces en 30 segundos)		
P3: Alcance en sedente		

P4: Rascado de la espalda		
P5: Caminata en ocho (levantarse recorrer 2.44 metros y volverse a sentar)		
P6: Caminata de 6 minutos		
P7: Marcha de 2 minutos		

Tomado de Castellanos, Gómez. Condición física funcional de adultos mayores de centros Día y centros de promoción y protección integral al adulto mayor del área urbana de Manizales, 2015

Anexo 3. Protocolo de la batería sénior fitness test

Descripción de la aplicación:

Este instrumento evalúa la capacidad funcional para llevar a cabo actividades de la vida diaria de manera independiente, con el menor gasto energético y con la mayor seguridad posible. Los parámetros evaluados a través de esta batería son la fuerza muscular para miembros superiores e inferiores, resistencia aeróbica, flexibilidad para miembros superiores e inferiores e inferiores y el componente de agilidad, lo anterior se realiza mediante 6 test por ejemplo:

Para para valorar la fuerza

Fuerza de piernas: número de repeticiones pasando de sedente a bípedo con los brazos cruzados en el pecho durante 30 segundos.

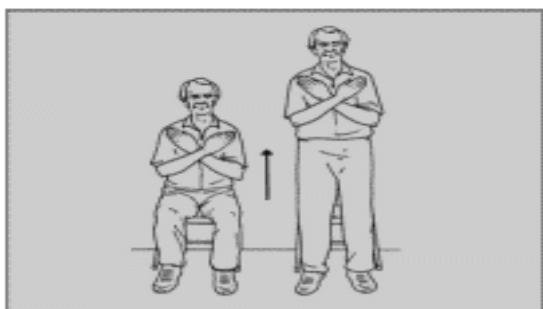


Figura 4. Protocolo de la batería sénior fitness test. Fuerza en las piernas.

Fuerza de brazos: número de flexiones de codo, con una resistencia de 3 libras para mujeres y de 5 libras para hombres (mancuerna), el usuario debe estar sentado en una silla sin reposar los brazos.



Figura 5. Protocolo de la batería sénior fitness test. Fuerza en los brazos.

Flexibilidad de piernas: sentado en el borde de una silla con el miembro inferior evaluado apoyado en el piso (talón) y con la rodilla extendida, se trata de tocar la punta de los dedos de la pierna evaluada; posteriormente se mide con una cinta métrica la distancia que resulte entre los dedos de la mano y los dedos del pie.

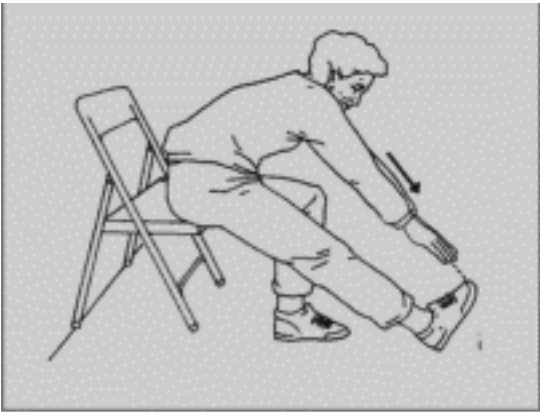


Figura 6. Protocolo de la batería sénior fitness test. Flexibilidad de piernas.

Flexibilidad de brazos: se debe pasar uno de los miembros superiores sobre el hombro del mismo lado, mientras el otro miembro trata de tocar de llegar a la mitad de la espalda tratando de tocas los dedos de ambas manos, una vez se ejecuta el movimiento se mide la distancia entre los dedos de las manos.



Figura 7. Protocolo de la batería sénior fitness test. Flexibilidad de brazos.

Agilidad: la persona evaluada debe estar sentada en una silla común, se le pide que camine hacia una marca (cono) ubicada a una distancia de 2.44 metros, girando y regresando a la silla para sentarse nuevamente, en esta prueba se toma el tiempo que y tarda en ejecutar la prueba.

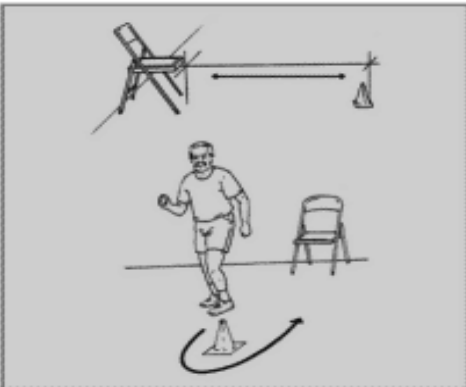


Figura 8. Protocolo de la batería sénior fitness test. Agilidad.

Procedimientos y consideraciones para la administración de la batería SFT Pautas a seguir
La SFT fue diseñada como una herramienta sencilla y de fácil aplicación, pero debe llevarse a cabo siguiendo unas normas de seguridad y de realización para así conseguir una valoración fiable, segura y eficaz (Rikli y Jones, 2001).

- Los examinadores deberán familiarizarse con los procedimientos de cada prueba tanto en su administración como en la recogida de los datos para después adquirir una amplia experiencia en su aplicación antes de realizarlo con los mayores.
- Antes de realizar la batería los participantes deberán completar un documento por escrito de consentimiento donde se les informará sobre los objetivos y los riesgos.
- Tiene que seleccionar a los participantes ya que algunas personas no podrán realizar los test: a los que por razones médicas se les contraindica la realización de ejercicio físico, los que han padecido insuficiencia cardiaca congestiva, los que padecen actualmente dolores articulares, dolor en el pecho, vértigos o angina durante el ejercicio o aquellos que tienen una presión sanguínea alta (160/100) no controlada.
- El día anterior a la evaluación los participantes deberán seguir una serie de instrucciones: no realizar actividad física extenuante uno o dos días antes de la valoración, no beber alcohol en exceso 24 horas antes de los test, comer algo ligero 1 hora antes de las pruebas, llevar ropa y calzado cómodo y seguro, no olvidar en ambientes calurosos gafas de sol y gorra y en ambientes fríos ropa de abrigo, informar al examinador de cualquier circunstancia o condición médica que pudiera afectarle a la hora de realizar las pruebas. También las pruebas de resistencia aeróbica (6 minutos caminando o la de la marcha durante 2 minutos) podría realizar antes del día de la evaluación para determinar el ritmo a seguir.
- El material necesario para realizar las pruebas debe estar preparado con anterioridad: silla, cronómetro, mancuernas de 5 y 8 libras, escala, cinta adhesiva, un trozo de cuerda o cordón, cinta métrica (5-10 metros), 4 conos, palillos, cinta métrica, regla, contador de pasos, lapiceros, etiquetas de identificación.
 - La hoja de registro, donde irá anotando las puntuaciones debe estar preparada de antemano, a continuación se muestra la hoja utilizada.
 - (Traducido de Rikli y Jones, 2001) • El orden de las pruebas es el que se recoge en la ficha anterior pero si realizar la prueba de 2 minutos marcha debería omitir la de caminar

6 minutos o en el caso de querer hacer las dos pruebas, la de los 6 minutos la haría otro día.

El peso y la altura puede realizarse en cualquier momento ya que no supone ningún esfuerzo. • Las condiciones ambientales deben ser seguras y cómodas tanto por la temperatura como la humedad y si aparecen síntomas de sobrecalentamiento o sobreesfuerzo el participante tendrá que parar.

- Si aparecen los siguientes signos que normalmente se relacionan con una situación de esfuerzo excesivo o sobrecalentamiento debe para inmediatamente: fatiga inusual o dificultad para respirar, vértigo, dolor en el pecho, latidos irregulares del corazón, dolor de cualquier clase, entumecimiento, pérdida de control muscular y de equilibrio, náuseas o vómitos, confusión o desorientación o visión velada.

- Antes de comenzar la valoración debe tener claro el procedimiento a seguir en caso de emergencia, así como donde está situado el teléfono más cercano o cual es el teléfono de urgencias y en caso de lesión o accidente recoger toda la información relativa al mismo.

Procedimiento para cada prueba

Anexo 4. Protocolo de la prueba de Fried (niveles de fragilidad)

Descripción de la aplicación:

Para la recogida de la información sobre la fragilidad se utilizará el Cuestionario de Fragilidad de acuerdo a los criterios promulgados y posteriormente validados, que está estructurado en 5 criterios que recogen características que guardan relación con el ciclo de fragilidad (41):

- Pérdida de peso no intencionada en los últimos tres meses (Shinking): el cuestionario indaga sobre la pérdida de peso > 3kg, pérdida de peso entre 1 y 3 kg, y si no ha pérdida de peso. evaluada mediante una pregunta del Mini Nutritional Assessment (MNA). Se consideran frágiles en este componente los participantes que refieren pérdida de peso en los últimos 3 meses o tengan un IMC<21kg/m².
- Baja energía o agotamiento (Exhaustion): este interrogante hace referencia a si el adulto mayor durante la última semana siente agotamiento hacia todo esfuerzo o si no tenía ganas de hacer nada. Las opciones de respuesta a las anteriores preguntas utilizan una escala de Likert, nunca o casi nunca con una calificación de 0 puntos, a veces entre 1 y 2 días con una calificación de 1, con frecuencia de 3 a 4 días con una calificación de 2 y siempre o casi siempre entre 5 y 7 días con una calificación de 3 puntos. Este ítem valorado mediante dos preguntas de la escala CES-D. Los participantes que contestan con frecuencia de 3 a 4 días o siempre o casi siempre entre 5 y 7 días a cualquiera de las dos preguntas se clasifican en este criterio como frágiles.
- Lentitud en la movilidad (Slownes): La lentitud en la movilidad se realiza tomando 2 medidas y se escoge el menor tiempo (mayor velocidad), teniendo en cuenta como punto de corte la quinta parte del valor (20%) más bajo del tiempo en segundos que se tarda en recorrer 4,5 metros, ajustado por género y altura como establece Fried (41).

Tabla 18. Lentitud en la movilidad (Slownes):

Hombres		Mujeres	
Estatura (cm)	Punto de corte (seg)	Estatura (cm)	Punto de corte (seg)
≤173	≥ 7 (0,65 m/s)	≤159	≥ 7 (0,65 m/s)
>173	≥ 6 (0,76 m/s)	>159	≥ 6 (0,76 m/s)

- Debilidad muscular: esta se determinará por Dinamometría, utilizando un dinamómetro manual electrónico marca CAMRY EH101. Previo a la prueba, se realizará una explicación detallada del test, en posición sedente en una silla, se le pregunta ¿cuál es su mano dominante? Luego, se procederá a realizar la prueba con hombro y antebrazo en posición neutra y codo en 90 grados de flexión. El adulto mayor realiza una fuerza de prensión máxima durante 3 segundos, con reposo de 1 minuto entre cada repetición, realizando dos intentos en ambas manos, donde el mejor de ambos será el que se utilizará para el estudio.

Los valores que se indican a continuación dan una guía de las puntuaciones esperadas para los adultos (41).

Tabla 19. Puntuaciones de debilidad muscular

Hombres		Mujeres	
IMC	Punto de corte (kg)	IMC	Punto de corte (kg)
≤24	≤ 29	≤23	≤17
24- 26	≤ 30	23- 26	≤17,3
26- 28	≤ 30	26- 29	≤18
>28	≤ 32	>29	≤21

- Bajo nivel de actividad física: se ha utilizará el cuestionario de actividad física jerárquica de Reuben. Se le formulará al adulto mayor las siguientes preguntas de acuerdo a su nivel de actividad física: ¿Ha participado usted en alguna actividad deportiva o realiza ejercicio que le causen sudoración o lo dejen con dificultad para respirar?, ¿camina usted al menos 3 veces por semana entre 9 y 20 cuerdas sin descanso?, ¿Camina usted, al menos 3 veces por semana, entre menos de 8 cuerdas sin descanso? O ninguna de las anteriores, es decir, no realiza ningún tipo de actividad. Se consideró un AM inactivo físicamente el que respondió ninguna de las anteriores.

Los participantes serán considerados como Frágiles si tienen tres o más componentes de fragilidad, Pre frágiles si cumplen uno o dos criterios de fragilidad, y No frágiles si no tienen ninguno.