



**universidad
de león**

TESIS DOCTORAL

**CAPACIDAD FUNCIONAL EN ADULTOS MAYORES DEL ESTADO
DE SONORA, MÉXICO**

Gabriel Núñez Othón

Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

Tutor:

Dr. José Antonio de Paz Fernández

Dirigida por:

Dra. Ena Montserrat Romero Pérez

Dr. José Antonio de Paz Fernández

León, 2023

Dedicatorias

Dedico este trabajo a Dios por que todo es su proyecto y obra, porque en mi vida siempre he sentido su respaldo, le doy gracias por mi vida y de los míos.

Dedico este trabajo mis padres: Doña Isabel Othón García, y a mi padre Don Gabriel Núñez Kosterlitzky, que con sus consejos y ejemplo me formaron el interés de superarme continuamente, le doy gracias por su amor.

Dedico este trabajo a mi esposa Blanca Hestela, el tiempo y energía que requiere un proyecto de esta envergadura fue tomado e invertido en pareja, gracias por tu amor, paciencia y colaboración.

Agradecimientos.

Mi gran agradecimiento y reconocimiento a mis directores: Dra. Ena Montserrat Romero Pérez y Dr. José Antonio de Paz Fernández por confiarme este proyecto para su elaboración, por su paciencia y dedicación, su guía y enseñanzas. Gracias por formarme.

Muy especial agradecimiento a las señoras y señores, que todos gustosamente accedieron a participar en el estudio, gracias por su confianza.

Agradezco a la Universidad de Sonora, a sus autoridades, especialmente a la Dirección de Apoyo a Docentes, Investigación y Posgrado que me apoyaron de forma logística a mi formación y desarrollo profesional.

Doy las gracias a mis colegas, compañeros y amigos de la Academia de Mantenimiento de la Salud a través del movimiento, por acompañarme en la realización de este proyecto de Doctorado y de investigación.

Parte de los resultados presentes en esta tesis doctoral han sido publicados en revistas científicas indexadas de ciencias biomédicas, y presentados en congresos internacionales.

PUBLICACIONES

1. Núñez-Othón, G., Romero-Pérez, E. M., Camberos, N. A., Horta-Gim, M. A., Tánori-Tapia, J. M., y de Paz, J. A. (2023, June). Functional Capacity of Noninstitutionalized Older Adults from Northwest Mexico: Reference Values. *Healthcare* (Vol. 11, No. 12, p. 1733). MDPI. DOI: 10.3390/healthcare11121733 <https://doi.org/10.3390/healthcare11121733>

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS

1. **Núñez-Othón, G.**, Horta-Gim, M.A., de Paz, J.A., Romero-Pérez, E.M., Tánori-Tapia, J.M. (2017, 29 de noviembre). *Concepto de capacidad funcional e importancia de su estudio* [Ponencia]. V Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud: la actividad física y el deporte como determinantes de la Salud Social. Hermosillo, Sonora. México.
2. **Núñez-Othón, G.** (2018, 5 de diciembre). *Herramientas para la evaluación Funcional del adulto mayor* [Taller]. VI Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud: I Encuentro Regional de Cuerpos Académicos de Profesionales de la Educación Física. Hermosillo, Sonora, México.
3. **Núñez-Othón, G.** (2021, 8 de diciembre). *Valoración cognitiva y funcional del adulto mayor* [Taller]. IX Congreso Internacional Ejercicio Físico y Salud: Escenarios de la educación física y el deporte. Retos para la reactivación social, Hermosillo, Sonora, México.

Índice de contenido

Índice de tablas	IV
Índice de figuras	VI
Resumen:	VII
Summary:	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Breve contexto de la salud	1
1.2. Justificación de la investigación	2
1.3. Definición de adulto mayor y la tercera edad	4
1.4. Concepto de funcionalidad y capacidad funcional	5
1.5. Capacidad funcional y envejecimiento poblacional	8
2. ANTECEDENTES	9
2.1. Importancia de la evaluación de la capacidad funcional	9
2.2. Como predictor de la mortalidad	10
2.3. Predictor de discapacidad y dependencia	12
2.4. Detección de cambios en personas con enfermedades crónicas no transmisibles	13
2.5. Medición de efectividad de intervenciones en adultos con enfermedades crónicas	15
2.6. Dimensiones de desempeño físico involucrados en la Capacidad funcional	15
2.6.1. La fuerza	16
2.6.1.1. Fuerza prensil	18
2.6.1.2. Fuerza de piernas	18
2.6.2. Resistencia aeróbica	19
2.6.3. La flexibilidad	20
2.6.4. Movilidad	21
2.6.5. Velocidad de marcha	22
2.6.6. El equilibrio	23
3. OBJETIVOS	25
3.1. Objetivo general	25
3.1.1. Objetivos específicos en relación a la capacidad funcional:	25
4. METODOLOGÍA	25
4.1. Diseño del estudio:	25
4.2. Permisos y autorizaciones	25
4.3. Población y determinación del tamaño de la muestra:	26
4.3.1. Muestra	27
4.3.2. Criterios de inclusión	27
4.4. Evaluaciones antropométricas	27
4.5. Evaluaciones físicas de capacidad funcional	27

4.5.1. Batería corta de desempeño físico.....	28
4.5.1.1. Prueba bipedestación con pies juntos	28
4.5.1.2. Prueba bipedestación con pies en semitándem	29
4.5.1.3. Prueba bipedestación con pies en tándem	30
4.5.1.4. Prueba de Tiempo en caminar 4 metros	30
4.5.1.5. Prueba de levantarse de la silla 5 veces	31
4.5.2. Evaluación de fuerza prensil	32
4.5.3. Prueba de desempeño de mayores	33
4.5.3.1. Prueba de levantarse y sentarse	33
4.5.3.2. Prueba de Flexión de codo.....	34
4.5.3.3. Prueba de Levantarse, caminar y volverse a sentar	35
4.5.3.4. Prueba de Flexión de tronco.....	37
4.5.3.5. Juntar manos tras la espalda.....	38
4.5.3.6. Prueba de 2 minutos de marcha.....	39
4.6. Análisis estadístico.....	40
5. RESULTADOS	41
5.1. Comparación de variables entre hombres y mujeres	42
5.2. Comparación de las variables entre grupos etarios	46
5.3. Evolución porcentual de la capacidad funcional ante la edad	54
5.4. Valores de referencia de velocidad de marcha y fuerza prensil	58
5.5. Valores de referencia de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)	60
5.6. Valores de referencia en Prueba de Desempeño en Mayores	67
5.7. Valores de referencia antropométricos y de composición corporal	74
5.8. Porcentajes por puntuaciones en la Batería de Corta de Desempeño Físico	74
5.8.1. Porcentajes en puntuaciones del equilibrio de la Batería Corta de Desempeño Físico .	75
5.8.2. Porcentajes de prueba caminar 4 m, Batería Corta de Desempeño Físico	76
5.8.3. Porcentajes por puntuación, prueba de levantarse y sentarse cinco veces	79
5.8.4. Porcentajes por puntuación total de la Batería Corta de Desempeño Físico	80
6. DISCUSIÓN	82
6.1. Evolución de la Capacidad Funcional, asociada al sexo y edad	82
6.1.1. Fuerza de miembros superiores.....	82
6.1.1.1. Fuerza prensil:	82
6.1.1.2. Fuerza de brazo.....	83
6.1.2. Fuerza de miembros inferiores.....	84
6.1.3. Resistencia aeróbica	86
6.1.4. Flexibilidad.....	87
6.1.5. Movilidad	89

6.1.6. Velocidad de marcha.....	90
6.1.7. Equilibrio.....	91
6.1.8. Valores de referencia	93
7. CONCLUSIONES.....	94
8. REFERENCIAS.....	95

Índice de tablas

Tabla 1. Participantes por sexo, grupo etario y clasificación de IMC	41
Tabla 2. Valores antropométricos y de composición corporal	42
Tabla 3. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil	43
Tabla 4. Valores en tiempo de las pruebas de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)	43
Tabla 5. Puntajes de variables en la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)	44
Tabla 6. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT)	45
Tabla 7. Percentiles de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), respecto a los valores de Rikli y Jones, 2013.....	45
Tabla 8. Valores de composición corporal de los grupos femeninos.....	46
Tabla 9. Valores de composición corporal de los grupos masculinos	47
Tabla 10. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil, en grupos femeninos	48
Tabla 11. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil, en grupos masculinos	48
Tabla 12. Puntajes de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB), grupos femeninos	49
Tabla 13. Puntajes de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB), grupos masculinos.....	50
Tabla 14. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos femeninos	51
Tabla 15. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos masculinos.....	52
Tabla 16. Valores de referencia en la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos femeninos ...	53
Tabla 17. Comparativos de percentiles de valores de referencia, Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos masculinos.....	54
Tabla 18. Valores de referencia en velocidad de marcha para mujeres	58
Tabla 19. Valores de referencia en velocidad de marcha para hombres	58
Tabla 20. Valores de referencia en fuerza prensil en mujeres	59
Tabla 21. Valores de referencia en fuerza prensil en hombres	59
Tabla 22. Concentrado de valores de referencia en velocidad de marcha y fuerza prensil en mujeres .	60
Tabla 23. Concentrado de valores de referencia en velocidad de marcha y fuerza prensil en hombres	60
Tabla 24. Valores de referencia de la variable puntos de pies juntos en mujeres	60
Tabla 25. Valores de referencia de la variable: puntos de pies juntos en hombres	61
Tabla 26. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en semitándem, en mujeres	61
Tabla 27. Valores de referencia de la variable puntos de pies en semitándem en hombres	62
Tabla 28. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en tándem en mujeres	62
Tabla 29. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en tándem en hombres	63
Tabla 30. Valores de referencia de la variable puntos de pruebas de equilibrio en mujeres	63
Tabla 31. Valores de referencia de la variable puntos de pruebas de equilibrio en hombres	64
Tabla 32. Valores de referencia de la variable: puntos de caminar 4 m. en mujeres.....	64
Tabla 33. Valores de referencia de la variable: puntos de caminar 4 m en hombres.....	65
Tabla 34. Valores de referencia de la variable: puntos en levantarse y sentarse 5 veces en mujeres...	65
Tabla 35. Valores de referencia de la variable: puntos en levantarse y sentarse 5 veces en hombres..	66

Tabla 36. Valores de referencia en puntuación total de Batería Corta de Desempeño Físico en mujeres	66
Tabla 37. Valores de referencia en puntuación total de Batería Corta de Desempeño Físico en hombres	67
Tabla 38. Valores de referencia en la prueba levantarse y sentarse en mujeres (SFT)	67
Tabla 39. Valores de referencia en la prueba levantarse y sentarse en hombres (SFT)	68
Tabla 40. Valores de referencia en prueba de flexión de codo en mujeres (SFT)	68
Tabla 41. Valores de referencia en prueba de flexión de codo en hombres (SFT)	69
Tabla 42. Valores de referencia en la prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar ,en mujeres (SFT)	69
Tabla 43. Valores de referencia en la prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar, en hombres (SFT)	70
Tabla 44. Valores de referencia en la prueba de flexión de tronco en mujeres (SFT)	70
Tabla 45. Valores de referencia en la prueba de flexión de tronco en hombres (SFT)	71
Tabla 46. Valores de referencia en la prueba de juntar manos tras espalda en mujeres (SFT)	71
Tabla 47. Valores de referencia en la prueba de juntar manos tras espalda en hombres (SFT)	72
Tabla 48. Valores de referencia en la prueba 2 minutos marcha en mujeres (SFT)	72
Tabla 49. Valores de referencia en la prueba 2 minutos marcha en hombres (SFT)	73
Tabla 50. Concentrado de valores de referencia de la Prueba de Desempeño de Mayores, en mujeres (SFT)	73
Tabla 51. Concentrado de valores de referencia de la Prueba de Desempeño de Mayores en hombres (SFT)	74
Tabla 52. Valores de referencia en composición corporal en mujeres y hombres	74
Tabla 53. Porcentajes de puntuaciones del equilibrio por grupo etario en mujeres y hombres	76
Tabla 54. Porcentajes por puntuación en la prueba de caminar 4 m, por grupo etario	77
Tabla 55. Porcentajes con velocidad ≤ 0.08 m/s y que rehusaron la prueba de caminar 4 m, por grupo etario	77
Tabla 56. Distribución de porcentajes de velocidad de marcha en m/s de mujeres	78
Tabla 57. Distribución de porcentajes de velocidad de marcha en m/s de hombres	78
Tabla 58. Porcentajes por puntuación en la prueba de levantarse y sentarse cinco veces, por grupo etario	79
Tabla 59. Porcentajes con tiempos >15 s y quienes rehusaron la prueba de levantarse y sentarse cinco veces	80
Tabla 60. Distribución del porcentaje de la puntuación total de la SPPB en mujeres	80
Tabla 61. Distribución del porcentaje de la puntuación total de la SPPB en hombres	81

Índice de figuras

Figura 1. Modelo de trayectoria de discapacidad de Nagi.....	5
Figura 2. Modelo de la ICF, interacción entre sus componentes.....	6
Figura 3. Capacidad Funcional y la Capacidad Intrínseca.	7
Figura 4. Bipedastación con pies en semitándem.	29
Figura 5. Bipedastación con pies en tándem.	30
Figura 6. Prueba de tiempo en caminar 4 metros.	31
Figura 7. Prueba de Levantarse y sentarse 5 veces.	32
Figura 8. Posición inicial de prueba Flexión de codo.....	34
Figura 9. Posición final de prueba Flexión de codo.....	35
Figura 10. Inicio de prueba Levantarse, caminar y volverse a sentar.....	36
Figura 11. Rodear el cono en prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar.	36
Figura 12. Prueba de Flexión de tronco.	37
Figura 13. Prueba de juntar manos tras espalda.....	39
Figura 14. Prueba de 2 minutos marcha.	40
Figura 15. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, en variables de fuerza.	55
Figura 16. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, variables de locomoción.	56
Figura 17. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, en variables de flexibilidad, equilibrio y puntos de la SPPB.....	57

Resumen:

México afronta el envejecimiento de su población con adversidades importantes: el informe de Panorama de la Salud 2021, realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico señala que la esperanza de vida al nacer en México es una de las más bajas de los países asociados; también señala que México es uno de los países que menos invierte en salud pública. A esto debemos agregar que México enfrenta la prevalencia más alta sobrepeso y obesidad en adultos de los países que pertenecen a dicha organización, con un 75% de su población en una de estas condiciones.

La Organización Mundial de la Salud sostiene que la evaluación funcional es el punto de partida idóneo para abordar los desafíos de salud asociados al envejecimiento, ya que permite predecir con mayor precisión la tasa de supervivencia y otros efectos adversos. Por lo que fue pertinente la realización del estudio en Adultos Mayores residentes del estado de Sonora, en México, para determinar los indicadores de su capacidad funcional durante su proceso de envejecimiento; esto como primer paso para entender sus necesidades, con el fin de promover una vida de calidad, más saludable e independiente.

Una de las ventajas de que los adultos mayores evalúen su capacidad funcional, es que obtienen un diagnóstico que los posibilita observar su evolución al compararse con evaluaciones sucesivas y también cotejar valores de referencia de otras investigaciones, con lo cual, dependiendo de los niveles alcanzados, es posible advertir si tiene riesgo de padecer discapacidad funcional, morbilidad y mortalidad en un tiempo determinado, y con esto puede incidir en su trayectoria de envejecimiento, identificando estadios tempranos de discapacidad, o accionar medidas de ayudas que compensen el deterioro funcional.

La muestra consistió en 550 adultos mayores con edades de 60 a 84.9 años funcionalmente independientes; radicados en la ciudad de Hermosillo, Sonora, México; de las que el 385 eran mujeres y 65 hombres. La edad media en las mujeres fue de 69 ± 6 años, y 70 ± 6 años en los hombres. Los instrumentos de evaluación fueron la fuerza prensil con dinamómetro, la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB) y la Prueba de Desempeño de Mayores (SFT).

Los resultados mostraron que en general existe una disminución de los componentes de la condición física progresiva a medida que avanza la edad, siendo más claro el descenso en la década de los 70 a 80 años, tanto en hombres como en mujeres. Las mujeres a cualquier

edad, en general, muestran una menor capacidad funcional que los varones de su misma edad, a excepción de la flexibilidad en la que muestran un mejor desempeño.

En relación a los valores de referencia más utilizados en la bibliografía internacional, las mujeres de nuestra muestra presentan una mejor condición física relativa que los varones de su misma edad. Por último, se ofrecen valores de referencia por sexo y grupo etario, para las pruebas de la Batería Prueba de Desempeño en Mayores y de la Batería Corta de Desempeño Físico que serán útiles para los cuidadores físicos de la población anciana Sonorense.

Summary:

Mexico faces the aging of its population with significant adversities: The Health Panorama 2021 report by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) states that life expectancy at birth in Mexico is one of the lowest of the associated countries; it also points out that Mexico is one of the countries that invests the least in public health. To this we must add that Mexico has the highest prevalence of overweight and obesity in adults of the countries that belong to this organization, with 75% of its population in one of these conditions.

The World Health Organisation maintains that functional assessment is the ideal starting point for addressing the health challenges associated with ageing, as it allows for more accurate prediction of survival rates and other adverse effects. Therefore, it was pertinent to conduct the study in older adults living in the state of Sonora, Mexico, to determine indicators of their functional capacity during their ageing process, as a first step to understand their needs in order to promote a quality, healthier and more independent life.

One of the advantages of having older adults evaluate their functional capacity is that they obtain a diagnosis that allows them to observe their evolution when compared with successive evaluations and also to compare reference values from other investigations, with which, depending on the levels reached, it is possible to note whether they are at risk of suffering functional disability, morbidity and mortality in a given period of time, and with this can influence their aging trajectory, identifying early stages of disability, or take measures to help compensate for functional deterioration.

The sample consisted of 550 functionally independent older adults aged 60 to 84.9 years, living in the city of Hermosillo, Sonora, Mexico; 385 were women and 65 men. The mean age in women was 69 ± 6 years, and 70 ± 6 years in men. The evaluation instruments were the prehensile strength with dynamometer, the Short Physical Performance Battery (SPPB) and the Senior Performance Test (SFT).

The results showed that in general there is a progressive decrease in the components of physical fitness as age advances, with a clearer decrease in the 70-80 years decade, both in men and women. Women at any age, in general, show a lower functional capacity than men of the same age, with the exception of flexibility in which they show a better performance.

In relation to the reference values most commonly used in the international literature, the women in our sample show a better relative physical condition than men of the same age. Finally, we offer reference values by sex and age group for the tests of the Performance Test Battery for the Elderly and the Short Battery of Physical Performance that will be useful for the physical caregivers of the elderly population of Sonora.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Breve contexto de la salud

El ser humano en su búsqueda de una mejor calidad de vida ha logrado importantes avances; por ejemplo, hoy tiene una gran facilidad para adquirir alimentos y bienes de consumo, ha disminuido el número e intensidad de los trabajos que requieren esfuerzo físico; también, requiere cada vez menos de su esfuerzo físico para su para trasladarse y transportar cosas, y puede establecer comunicación con casi cualquier parte del mundo.

El hombre ha logrado grandes progresos en la lucha contra las enfermedades, disminuyó la desnutrición principalmente infantil y la mortalidad materno infantil, lo que ha contribuido a que la esperanza de vida al nacer, para ambos sexos se haya incrementado sustancialmente; por ejemplo, en Asia, donde en 1950 era de 42.3 años pasó a 71.8 años en 2010-2015, y en Latino América y el Caribe donde se incrementó de 51.3 a 74.6 años en el mismo lapso (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Según datos de El Banco Mundial y de las Organización de las Naciones Unidas, a nivel global, la esperanza de vida para ambos sexos al nacer pasó de ser de 51 años en 1960 a 72.3 años en 2019 (El Banco Mundial, 2021; Organización de las Naciones Unidas, 2019).

Sin embargo, el progreso también ha desarrollado riesgos que tienen un impacto en la calidad de vida, entre estos tenemos a la contaminación del entorno, la adopción de un estilo de vida que ocasiona estrés físico y mental; y el incremento de enfermedades no transmisibles asociadas a mala alimentación y sedentarismo, siendo lo más visible es la epidemia de sobrepeso y obesidad en adultos y niños que azota a la población mundial, pero que es encabezada por nuestro país (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2017).

Los esfuerzos para contrarrestar esta tendencia han resultado infructuosos y nos hacen cuestionar la efectividad y forma en que abordamos el problema. Pese a que el conocimiento y tecnología el hombre ha mejorado los satisfactores de la vida, por otro lado, ha incrementado amenazas a su propia salud.

Por ello, es oportuno la realización de estudios en las poblaciones que se encuentran vulnerables: los adultos mayores que habitan el estado de Sonora, y así determinar los

indicadores y factores personales que caracterizan su envejecimiento, como punto de partida para entender mejor las necesidades del adulto mayor para una vida más sana.

1.2. Justificación de la investigación

Los estudios de la funcionalidad del adulto mayor son temas relevantes para la comunidad científica; esta importancia procede porque hay mayor conciencia de que se requiere un mayor conocimiento para diseñar estrategias, incluso políticas públicas, para afrontar las necesidades y complicaciones que produce el envejecimiento.

El enfoque actual de estos estudios es conocer los factores que inciden en extender la calidad de vida de quienes pertenecen a la tercera edad, y en esto, la capacidad funcional tiene el papel preponderante. Esta puede ser medida dividida en tres dimensiones: habilidades físicas, habilidades psico-cognitivas y habilidades socioculturales. La Organización Mundial de la Salud señala que la evaluación funcional es el punto de partida adecuado para afrontar los retos de salud que presenta el envejecimiento, pues predicen mejor la tasa de supervivencia y otros resultados (Organización Mundial de la Salud, 2015).

Respecto a la capacidad funcional, sabemos que un mejor nivel de esta se asocia con diversos factores, por ejemplo un mejor estado nutricional (Ferdous, Cederholm, Razzaque, Wahlin y Nahar Kabir, 2009), una buena condición económica, participación en actividades comunitarias, ejercicio físico regular, ausencia de medicamentos recetados, ausencia de deficiencia auditiva, ausencia de deficiencia cognitiva e independencia física (Kawamoto, Yoshida y Oka, 2004), y disminuir el tiempo de sedentarismo (Sardinha, Santos, Silva, Baptista y Owen, 2015).

Los factores del entorno asociados con una mejor capacidad funcional son la ubicación, densidad poblacional (Okuyama, Abe, Yano, Sundquist y Nabika, 2020) y la problemática social del vecindario (Balfour y Kaplan, 2002).

La población adulta de México afronta su envejecimiento en condiciones no alentadoras, el informe de Panorama de Salud 2021, realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico señala que la esperanza de vida al nacer en México es una de las más bajas de los países asociados al organismo, 75.1 años; siendo superados por 40 estados miembros entre los que destaca Japón, Suiza y España con una esperanza de vida

al nacer mayor de 81 años (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2021).

El informe agrega que México también es uno de los países que menos invierte en salud pública, con un costo anual per cápita de USD 1,133.00 dólares americanos, muy por debajo de los USD 4,087.00 dólares americanos que gastan en promedio todos los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, y con únicamente cuatro países miembros por debajo de México, de un total de 44 países. A esto debemos agregar que el país enfrenta la prevalencia más alta sobrepeso y obesidad en adultos de los países que pertenecen a la organización, con un 75% de su población en alguna de estas condiciones de peso (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2021).

Los adultos mayores que evalúan su capacidad funcional obtienen un diagnóstico individual que posibilita compararse con sus propias evaluaciones sucesivas y con valores de referencia de otras investigaciones, y con los cuales, dependiendo de los valores alcanzados, tener cálculos de riesgo de padecer discapacidad funcional, morbilidad y mortalidad en un tiempo determinado.

Por ello se insiste, en que, mediante la evaluación física funcional, el adulto mayor evaluado puede incidir en su trayectoria de envejecimiento, por ejemplo, identificando estadios tempranos de discapacidad, o accionar medidas de ayudas que compensen el deterioro funcional. A nivel general, la evaluación funcional permite a las autoridades planificar políticas de salud pública, como el asignar recursos, diseñar programas o intervenciones en poblaciones en riesgo.

Los datos expuestos, justifican se realicen los máximos esfuerzos de las instancias públicas, privadas y sociales para conocer la perspectiva de salud, a partir de la caracterización de la capacidad funcional de los adultos mayores sonorenses. En el caso de la Universidad de Sonora, como esta propuesto en su Ley Orgánica una de sus funciones básicas es desarrollar la investigación científica en beneficio de la sociedad, teniendo en cuenta los requerimientos regionales, nacionales e internacionales.

1.3. Definición de adulto mayor y la tercera edad

Definir cuándo un ser humano trasciende a la tercera edad es una tarea difícil porque a menudo se asocia la etapa de vejez con edad y peor condición de salud. La definición de salud por la Organización Mundial de la Salud: *Estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solo la ausencia de enfermedad*, aunque se señala que la acepción está rebasada, reconoce la existencia de distintas dimensiones en el ser humano; los cuales es altamente probable no converjan en su potencial máximo en una misma etapa de vida.

La primera referencia oficial del término adulto mayor con una edad cronológica determinada la encontramos en el reporte de Envejecimiento de la Población Mundial 2007 que los define como las personas de 60 años o más (Organización de las Naciones Unidas, 2007).

El término de “tercera edad” comprende un periodo amplio de la vida de las personas, durante el cual van cambiando de forma progresiva las capacidades sociales y funcionales, por lo que el concepto de adulto mayor es poco preciso para referirse a la condición etaria de las personas, por ello, resulta conveniente considerar algunas subfases dentro de este periodo de la vida. Así se denomina adulto mayor joven a la persona de entre 60 a 69 años, adulto mayor medio a los de 70 a 79 años, y adulto mayor avanzado al mayor de 80 años (Ansah et al., 2015).

Al igual que no se conoce una única causa para el envejecimiento, tampoco hay un consenso de la definición del mismo, la organización Mundial de la Salud señala que el envejecimiento en el plano biológico está asociado con la acumulación de una gran variedad de daños moleculares y celulares que con el tiempo reducen gradualmente las reservas fisiológicas, aumentan el riesgo de enfermedades y disminuyen la capacidad del individuo, a la larga, sobreviene la muerte (Organización Mundial de la Salud, 2015).

Las investigaciones actuales se centran en medir el ritmo del envejecimiento para identificar a las personas que están "envejeciendo más rápido" para probar y desarrollar intervenciones que podrían prevenir o retrasar la progresión de la multimorbilidad y la discapacidad con el envejecimiento (Ferrucci et al., 2020).

Las directrices actuales para el estudio de la salud de los adultos mayores es la de tener en cuenta no tan solo las enfermedades específicas que se les presentan, sino como estas interactúan con la manera en que el adulto se desenvuelve en su entorno y repercuten en

su funcionamiento, pues ha quedado demostrado que las evaluaciones funcionales predicen la morbilidad y mortalidad de mejor forma. (Organización Mundial de la Salud, 2015).

1.4. Concepto de funcionalidad y capacidad funcional

El concepto de funcionalidad surgió como un elemento en el estudio del origen y trayecto de las discapacidades, modelos teóricos tratan de explicar el curso desde las situaciones de salud a la discapacidad los cuales se basan en el modelo originalmente planteado por Saad Z. Nagi en 1964 (Nagi, 1964), estos modelos incluyen el concepto de limitación funcional que incluye aspectos físicos o mentales en el rol esperado como normal para el individuo (Nagi, 1991).

El modelo de trayectoria de discapacidad de Nagi explica su trayectoria, iniciándose desde una patología que origina una deficiencia o anomalía de naturaleza anatómica, fisiológica, mental u emocional, lo que genera una limitación funcional pues afecta el desempeño del organismo (figura 1), y consecuentemente limita el desempeño del individuo dentro de los roles convencionales del entorno al que pertenece, hasta concluir con una discapacidad (Nagi, 1991).

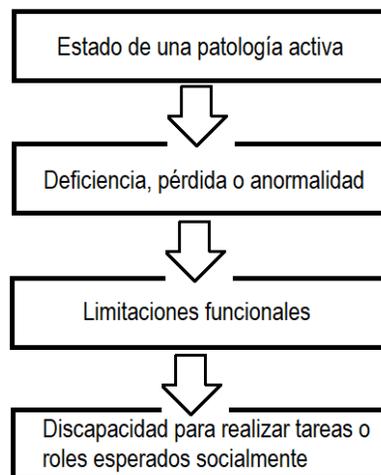


Figura 1. Modelo de trayectoria de discapacidad de Nagi.
Fuente: modificado de Nagi, 1991.

La Organización Mundial de la Salud en 1980 inició el desarrollo de otros modelos teóricos que reconocieron que la discapacidad tiene un curso más complejo. En su Manual Práctico para Uso de la Clasificación Internacional de Funcionalidad, Discapacidad y Salud (CIF), con el objetivo de unificar el lenguaje para la descripción de la salud y sus estados, reconoce que el grado de funcionalidad y discapacidad de una persona es resultado de la interacción entre las condiciones de salud del individuo y su entorno y no precisamente asociado con una enfermedad o problema de salud específico, como se describe en la figura 2 (Organización Mundial de la Salud, 2013).

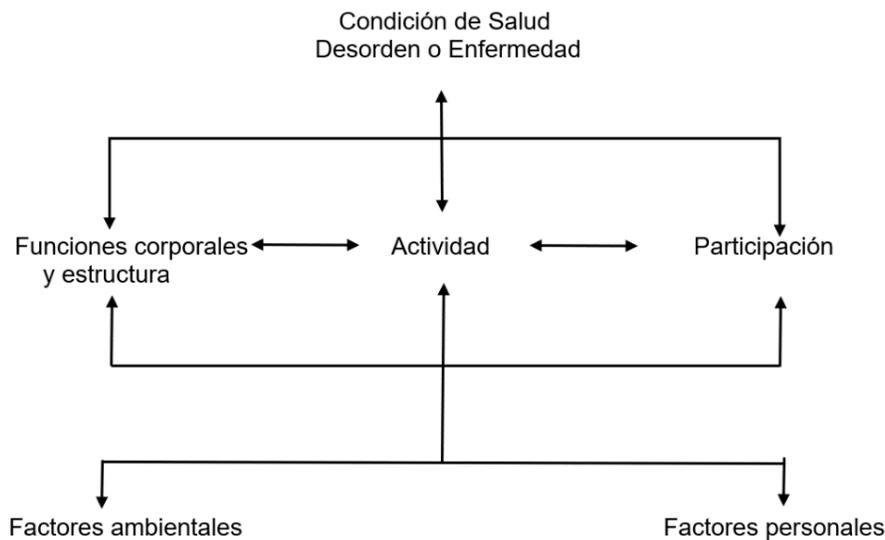


Figura 2. Modelo de la ICF, interacción entre sus componentes. Fuente: modificado de Como usar la ICF: Un Manual Práctico para Uso de la Clasificación Internacional de Funcionalidad, Discapacidad y Salud (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Cada componente de la Clasificación Internacional de Funcionamiento y Discapacidad consta de varios dominios y cada dominio consta de categorías que son las unidades de la clasificación. El su manual práctico proporciona definiciones precisas, así como términos de inclusión y exclusión para cada clase (Organización Mundial de la Salud, 2013).

Las actualizaciones del modelo de discapacidad enfatizaron que el proceso no es unidireccional y que sus elementos se interrelacionan, por lo que ante la amplia variedad de combinaciones se tornó más complejo anticipar si un individuo determinado con afectación o no de salud se encuentra en un grado de aproximación a la disfuncionalidad y

discapacidad, siendo en ese momento en que resulta importante la definición de capacidad funcional.

La Organización Mundial de la Salud define la capacidad funcional como “*los atributos relacionados con la salud que permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella*” (Organización Mundial de la Salud, 2015), por lo tanto, el envejecimiento es un tema prioritario, tanto para el individuo, su entorno, a la sociedad y gobierno.

Agrega la Organización Mundial de la Salud que la capacidad funcional se compone de la capacidad intrínseca, de las características del entorno y de la interacción entre el individuo y dichas características, como se describe en la figura 3. La capacidad intrínseca la define la Organización Mundial de la Salud como la combinación de capacidades físicas y mentales que posee una persona; los factores que afectan esta capacidad son las características personales, la herencia genética y las características de salud (Organización Mundial de la Salud, 2015).

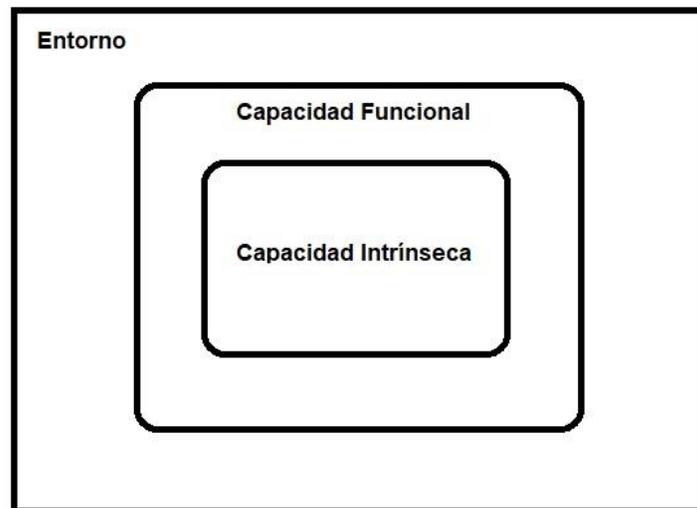


Figura 3. Capacidad Funcional y la Capacidad Intrínseca. Fuente: modificado del Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2013).

La capacidad física funcional ha sido definida de diferentes formas, una de las más clásicas es "la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y estado de alerta, sin fatiga indebida y con amplia energía para disfrutar de actividades de tiempo libre y para hacer frente a emergencias imprevistas" (Caspersen, Powell y Christerson, 1985).

La capacidad física funcional del adulto mayor es heterogénea de persona a persona y esta brecha se incrementa conforme a mayor edad, pues aún dentro de un mismo grupo etario algunos sufren una severa pérdida de sus capacidades físicas y mentales mientras que otros mantienen altos grados de funcionalidad.

1.5. Capacidad funcional y envejecimiento poblacional

Cuando la capacidad funcional del adulto se deteriora hasta el grado de no ser capaz de llevar a cabo alguna o varias de las tareas de su vida diaria comienza su dependencia, esta situación altera la calidad de vida y economía del propio adulto y de las personas de su entorno, que se distraen de sus tareas comunes para dedicarse a propiciarle cuidados.

Este fenómeno, afecta el desarrollo económico de los países ya que disminuye la población económicamente activa e incrementa el número de personas pensionadas y en segundo lugar por impacto a los sistemas de salud pública porque no tan solo aumenta el número de usuarios dependientes sino porque estos usuarios requieren más frecuentemente asistencia médica y sus tratamientos son más prolongados derivado de los padecimientos típicos del envejecimiento.

El estudio de los factores que afectan la funcionalidad en adultos mayores adquiere aún más importancia pues actualmente se presenta el envejecimiento poblacional, que consiste en el incremento en la proporción de personas adultas mayores con respecto a las personas jóvenes, este es un hecho que enfrentan todos los países del mundo y que se le considera como uno de los grandes retos del siglo 21 por las consecuencias socioeconómicas y de salud que conlleva.

2. ANTECEDENTES

2.1. Importancia de la evaluación de la capacidad funcional

El incremento en la esperanza de vida planteó la cuestión por conocer cuáles son los factores que influyen a que el adulto mayor viva con gran calidad esa última fase vital, partiendo de que el objetivo no es que esté totalmente libre de enfermedades, sino que a pesar de padecerlas se asegure una prolongada funcionalidad extendiendo lo más posible su independencia.

No obstante, a que la discapacidad y funcionalidad se encuentran asociadas al envejecimiento por la existencia de un mayor riesgo de padecer enfermedades, también es importante la interacción del adulto mayor entre su propio estado y el entorno, es decir parte de su condición de salud es generada por factores intrínsecos y extrínsecos (figura 2), en donde la participación del propio individuo de forma consciente o inconsciente es trascendental.

Los niveles de los diferentes componentes de la capacidad física muestran con frecuencia diferencias entre las razas y sexos, y decrecen de forma progresiva con el paso de los años; estas diferencias se explican por múltiples factores biológicos, sociales y ambientales (Ignasiak et al., 2018). Por ello se hace necesario realizar evaluaciones para disponer de valores de referencia por edad, género y país o región (Bindawas et al., 2019). Establecer los valores de referencia permite disponer de forma contextualizada de criterios diagnósticos que facilitan identificar debilidades o fortalezas físicas en las diferentes poblaciones de personas adultas mayores.(Chung, Zhao, Liu, y Quach, 2016).

Adicionalmente, con las evaluaciones conocemos a qué edad las capacidades físicas funcionales descienden se mantienen, acercan o descienden de los puntos de corte definidos en las pruebas de desempeño, los cuales marcan alta asociación con el riesgo de limitación funcional (Abellan Van Kan et al., 2010) .

En la búsqueda de los parámetros mínimos de desempeño que aseguren un desempeño físico funcional, se diseñaron hace tiempo diferentes pruebas estandarizadas de desempeño físico para una gran variedad de dimensiones físicas, los estudios de seguimiento han demostrado que los parámetros determinados en algunas de estas

pruebas están fuertemente asociados como predictores de riesgo de salud, como mortalidad, la aparición de nuevas enfermedades, hospitalización, discapacidad, caídas, y otros, a continuación, se describen los principales.

2.2. Como predictor de la mortalidad

Los instrumentos objetivos de evaluación del desempeño funcional tienen la facultad de predecir la mortalidad en un tiempo determinado, por ejemplo, Fox et al. (2015) estudiaron la asociación del desempeño físico funcional de las extremidades inferiores con la mortalidad en adultos ingleses mayores de 70 años en un tiempo de 4 años (50 ± 14 meses). En este estudio emplearon para la determinación de la capacidad funcional la batería corta de rendimiento físico, los resultados demostraron una fuerte asociación de la función física con la mortalidad en el tiempo del estudio pues aquellos que resultaron con peores puntuaciones en el desempeño funcional resultaron con un riesgo de mortalidad cinco veces mayor con respecto a los adultos que tuvieron mejores resultados funcionales.

Minnecci et al. (2015) compararon los resultados de evaluación funcionales en población italiana mayor de 65 años mediante las pruebas de la batería corta de rendimiento físico (SPPB), prueba de caminar 4 metros, caminata de 6 minutos y la fuerza prensil de mano para mediante un estudio de regresión verificar si estas pruebas tenían capacidad predictora del riesgo de muerte en un período de 7 años. Solamente los resultados de la Batería Corta de Rendimiento Físico y la caminata de 6 minutos predijeron la mortalidad.

Nofuji et al. (2016) efectuaron un estudio longitudinal durante 10.5 años para establecer asociaciones entre las pruebas de desempeño funcional velocidad de marcha, fuerza prensil de mano y equilibrio estático con la mortalidad sin causa específica y por causa específica en una población general de ancianos japoneses. Los resultados de su estudio determinaron que las tres pruebas de rendimiento físico pueden predecir la mortalidad por cualquier causa, incluido por padecimientos cardiovasculares y por otras causas, excluyendo la mortalidad por cáncer, independientemente de posibles factores de confusión. Cuando las tres medidas de rendimiento físico se incorporaron simultáneamente en el modelo, cada una se asoció de manera significativamente independiente con todas las causas y la mortalidad por causa cardiovascular.

Nam, Snih y Markides (2016) realizaron un estudio longitudinal de 13 años en adultos mayores de origen mexicano que radican en estados del sur de Estados Unidos, el objetivo fue conocer la relación entre la capacidad funcional de los miembros inferiores con la mortalidad al final del período, para la evaluación funcional utilizaron la batería corta de rendimiento físico y la prueba de velocidad de marcha. Los resultados del estudio determinaron que los valores de cocientes de riesgo relativo para la puntuación de velocidad de marcha y batería corta de rendimiento físico fueron indicadores significativos de mortalidad en un tiempo de 13 años. Los participantes con una velocidad de marcha más rápida o una puntuación SPPB más alta tendían a tener una mortalidad más baja.

Dentro de los resultados del estudio, se encontró que un total de 52% de los participantes que inicialmente obtuvieron la tasa más alta de puntuación en la batería corta (10-12 puntos) sobrevivieron los 13 años, mientras que de los participantes que inicialmente obtuvieron puntuación más baja en la prueba de batería corta de rendimiento físico (0 a 3 puntos) únicamente sobrevivió el 27%.

En adultos mayores italianos, Veronese et al. (2017) realizó un estudio longitudinal de 4.4 años para comparar la capacidad pronóstica entre distintas pruebas de rendimiento físico funcional: batería corta de rendimiento físico, velocidad de marcha (4 metros), tiempo de levantarse de silla, extensión y flexión de pierna, fuerza prensil de mano, prueba de caminata de 6 minutos. Los resultados del estudio indicaron que las pruebas de velocidad de marcha, marcha de 6 minutos y la batería corta de rendimiento físico son predictores significativos de mortalidad en adultos mayores derivado de que los participantes que fallecieron durante el tiempo de seguimiento del estudio tuvieron una peor puntuación en todas las pruebas de desempeño físico evaluadas al inicio del estudio comparado con los participantes que sobrevivieron.

Los estudios para predicción de mortalidad mediante evaluaciones funcionales son especialmente importantes en poblaciones con padecimientos característicos de la tercera edad, Landi et al. (2016) en un estudio longitudinal de 10 años evaluaron el deterioro de la función física y la multimorbilidad en el riesgo de mortalidad durante 10 años en 364 adultos mayores italianos mayores de 80 años con sarcopenia, como instrumento de evaluación de la capacidad funcional utilizaron la batería corta de rendimiento físico (Landi et al., 2016). Los resultados de su estudio mostraron que en la curva de sobrevivencia la multimorbilidad como predictor de mortalidad no fue significativa en el período de 10 años, en cambio la

discapacidad física funcional a partir de las puntuaciones de la batería corta de rendimiento físico mostró mejor precisión en la predicción de la mortalidad. Los adultos mayores sarcopénicos con un rendimiento físico deficiente de acuerdo con las puntuaciones de la batería corta, mostraron índices de mortalidad más altas en relación con sus coparticipantes con mejor desempeño funcional. En contraste, la presencia de dos o más enfermedades no afectó la mortalidad en un tiempo de 10 años.

2.3. Predictor de discapacidad y dependencia

Las pruebas de evaluación funcional son un recurso importante para determinar la probabilidad de que los adultos mayores caigan en discapacidad o dependencia; por ejemplo: Sardinha, Cyrino, Santos, Ekelund y Santos (2016) evaluaron a 3496 adultos mayores portugueses (≥ 65 años) con la finalidad de examinar las asociaciones independientes y combinadas de aptitud física y diferentes medidas de obesidad (IMC y circunferencia de cintura) sobre la capacidad de futura independencia física en adultos mayores.

Midieron el desempeño físico con la batería de aptitud de mayores, prueba conocida comúnmente como Senior Fitness Test, la cual comúnmente se abrevia como SFT por sus siglas en inglés (Rikli y Jones, 2013) y para medir la independencia funcional utilizaron el cuestionario de escala de función física compuesta (Rikli y Jones, 1998). Los resultados de las pruebas de desempeño físico fueron agrupados en tertiles y categorizados según su mejor o peor ejecución en cada prueba. Mediante el análisis de la regresión logística se identificaron variables asociadas con la independencia funcional, determinando que cada repetición realizada en la prueba de levantarse de silla y en la prueba de flexión de codo se asoció con una probabilidad 7.2 y 4.4% menor en el riesgo de perder la independencia funcional. Cada metro agregado en la prueba de 6 minutos marcha se asoció con una reducción del 0,4% y por cada centímetro en la prueba de alcance sentado, se asoció con una reducción del 1,0% en las probabilidades de perder la independencia física.

Por su parte en la prueba de Levantarse, caminar y volverse a sentar de 8 pies; por cada segundo de incremento en el tiempo, hubo un aumento de 9.1% en las probabilidades de estar en riesgo de perder independencia física.

El estudio de Minneci et al. (2015), además de estudiar la relación de las pruebas funcionales con la mortalidad en 7 años también comparó la capacidad de las pruebas Bateria Corta de Rendimiento Físico (abreviado como SPPB por sus siglas en inglés), caminata de 4 metros, caminata de 6 minutos y la fuerza prensil de mano para predecir la discapacidad de realizar actividades de la vida diaria y movilidad en un tiempo de 3 años. En las actividades de la vida diaria incluyó las siguientes acciones: lavarse manos y cara, vestirse y desvestirse, ir al sanitario, pasar de la cama a silla, control de esfínteres y alimentarse. La movilidad se circunscribió a: caminar dentro de casa, caminar en exteriores, caminar una distancia de 400 m., subir escaleras, ducharse y cortarse las uñas de los pies. Después de 3 años, de los 453 adultos mayores reevaluados 33 (7,3%) habían desarrollado discapacidad para realizar actividades de la vida diaria (ADL), 87 (20%) tuvieron una pérdida de la movilidad. Todas las pruebas físicas funcionales predijeron la discapacidad incidental para las actividades de la vida diaria. La prueba de fuerza prensil predijo un empeoramiento de la movilidad, también la caminata de 4 metros y la Bateria Corta de Rendimiento Físico.

2.4. Detección de cambios en personas con enfermedades crónicas no transmisibles

La evaluación física funcional puede utilizarse para detectar complicaciones en adultos mayores que padezcan enfermedades crónicas, por ejemplo, Matsushita et al. (2017) evaluaron la asociación entre la enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores con la prueba física funcional de la Bateria Corta de Rendimiento Físico y la prueba de fuerza prensil. El estudio se realizó en 5262 adultos mayores estadounidenses de entre 71 a 90 años. Utilizando modelos de regresión lineal multivariable buscaron determinar la asociación entre el Índice tobillo-brazo de presión arterial y la puntuación en las pruebas de la Bateria Corta de Rendimiento Físico. Los resultados determinaron que tanto quienes obtuvieron un índice de presión arterial de ≤ 0.90 como entre 0.91-1.00 se asociaron independientemente con una función física deficiente (puntuación SPPB ≤ 6) en comparación con un resultado normal en el índice tobillo-brazo de 1.11-1.20. Los adultos mayores que obtuvieron un índice de presión arterial más alto que el normal (>1.3), indicativo de arterias de miembros inferiores no compresibles, también se asoció con una función física baja, pero no alcanzó nivel de significancia. Los grupos con un índice tobillo-brazo de presión baja como en el límite demostraron una fuerza de presión más baja en

comparación con un índice 1.11–1.20, derivado de que un bajo índice de presión sanguínea tobillo-brazo se asocia con la capacidad funcional es posible inferir que, a partir de sus resultados en estas pruebas se sospeche de la existencia de la enfermedad arterial periférica y en consecuencia realizar estudios oportunos para implementar tratamientos terapéuticos.

Aunque la mayoría de las pruebas físicas funcionales están diseñadas para adultos mayores, algunos estudios incluyen población fuera de este grupo etario, Berabeu-Mora et al. (2015) buscaron determinar si los distintos componentes de la Batería Corta de Rendimiento Físico (SPPB) pudieran identificar limitaciones de movilidad en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica de entre 40 a 80 años de edad. El estudio incluyó a 137 pacientes españoles hospitalizados por Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, se obtuvieron medidas de fuerza muscular y de la batería corta de rendimiento físico, los datos de movilidad se obtuvieron mediante el cuestionario de auto reporte validado para pacientes con este padecimiento.

Los resultados proveyeron que tanto puntaje total de la SPPB y la puntuación de la prueba de levantarse cinco veces de la silla (abreviado 5XSTS, por sus siglas en inglés) mostraron evidencia de validez de la puntuación de la SPPB y la prueba de 5XSTS para evaluar la movilidad en pacientes con Enfermedad Obstructiva Crónica aún en población con personas que no son adultos mayores.

Rodríguez (Rodríguez et al., 2018). y otros buscaron la asociación entre la calcificación de la arteria aorta abdominal y la funcionalidad en fuerza muscular prensil. La calcificación de la aorta es un indicador de aterosclerosis generalizada en otros trayectos vasculares, incluyendo las arterias coronarias, por lo que basándose en estudios que mostraron que la presencia severa de esta enfermedad se asocia con pérdida severa de masa muscular, buscaron medir si la calcificación en determinado momento se asociaría con pérdida funcional en un tiempo de 5 años. La muestra se constituyó de 920 mujeres mayores de 70 años radicadas en Australia con capacidad de movilidad independiente que no padecían comorbilidades que afectaran el metabolismo óseo. El grado de calcificación de la aorta abdominal se realizó mediante la puntuación estándar AAC 24 de imágenes obtenidas mediante absorciometría de rayos X de doble energía, este método evalúa las paredes aórticas anterior y posterior que se dividen en cuatro segmentos correspondientes a las vértebras lumbares L1 a L4. Dentro de cada uno de estos 8 segmentos, existe una

ponderación para la calcificación entre 0 a 3 puntos, por lo que las puntuaciones varían de 0 a 6 para cada nivel vertebral, y la puntuación total varía entre 0 y 24 (Schousboe, Lewis y Kiel, 2017). La movilidad y la fuerza muscular fueron evaluados al inicio y en el seguimiento de cinco años. Los resultados mostraron que, en las mujeres mayores, la calcificación aórtica severa se asoció con una mayor disminución de la fuerza muscular a 5 años, estos hallazgos apoyan el concepto de que la enfermedad vascular puede tener un efecto sobre la pérdida de fuerza muscular.

2.5. Medición de efectividad de intervenciones en adultos con enfermedades crónicas

Considerando que el declive funcional durante el envejecimiento se debe a múltiples causas como enfermedades y ciertos patrones en el estilo de vida como bajos niveles de actividad física, es posible señalar que la pérdida funcional es prevenible e incluso reversible, para ello es necesario realizar evaluaciones físicas con la finalidad de establecer la situación de riesgo del adulto frente a la fragilidad senil.

El término fragilidad senil o del adulto mayor se refiere a la regresión que tiene un ser humano en su condición de vulnerabilidad, debilidad y disminución de la reserva fisiológica de un ser humano, en consecuencia, a ello depende de los demás para llevar a cabo las actividades de su vida diaria y frecuentemente se encuentra bajo cuidados de instituciones (Carrillo-Esper, Muciño-Bermejo, Peña-Pérez, y Carrillo-Cortés, 2011).

2.6. Dimensiones de desempeño físico involucrados en la Capacidad funcional

Para Ortega et al. (2018) los principales componentes de la capacidad funcional relacionados con la salud son: Capacidad aeróbica, flexibilidad, fuerza muscular, velocidad y agilidad, lo que coincide con Rikli y Jones (2013) que menciona que las capacidades físicas requeridas para mantener la movilidad e independencia en el adulto mayor son:

- La fuerza
- Resistencia aeróbica

- Flexibilidad
- Agilidad y equilibrio dinámico (Movilidad)

A continuación, se describen por apartados, las principales dimensiones de la capacidad física funcional y el reporte por publicaciones científicas de asociaciones entre los resultados de estas evaluaciones con la predictibilidad de pérdida en la capacidad funcional:

2.6.1. La fuerza

La fuerza es una capacidad de suma importancia para el mantenimiento de la funcionalidad del adulto mayor ya que es la capacidad que le permite levantar su propio peso para erguirse de la cama, levantarse y sentarse, además levantar y transportar objetos.

Con el envejecimiento, la masa muscular esquelética se pierde tanto en cantidad como en funcionalidad, algunos estudios señalan que se pierde entre un 30% a 50% de masa muscular entre los 40 a los 80 años (Goodpaster et al., 2006), esta es la causa principal en la pérdida de la fortaleza en el envejecimiento lo que causa un riesgo alto de discapacidad física, mala calidad de vida y muerte.

En el proceso de envejecimiento antes de que se detecte la pérdida de masa muscular se manifiesta la pérdida funcional por la pérdida de fuerza; y aún antes de que se detecte la pérdida de fuerza, se pierde potencia (Reid y Fielding, 2012).

La disminución de la masa muscular ocurre por la disminución del tamaño y número de ambos tipos de fibras musculares (tipo 1, de contracción lenta; y tipo 2 de contracción rápida) aunque se manifiesta primero en las fibras rápidas (Sayer et al., 2013). Algunos factores contribuyen a esta pérdida muscular por el envejecimiento, se ha reportado como uno de los principales la deficiencia en la habilidad de los músculos envejecidos a responder adecuadamente a los estímulos anabólicos, como lo es la síntesis proteica de la dieta.

Bajos niveles de fuerza muscular producen de forma directa e indirecta la causa de varios de los indicadores de fragilidad senil según el Fenotipo de Fried el cual identifica a la fragilidad senil como un síndrome que reúne tres o más de los siguientes criterios (Fried et al., 2001; Garatachea et al., 2015):

1. Debilidad en la fuerza de aprehensión de la mano,

2. Lentitud en el caminar,
3. Bajo nivel de actividad física,
4. Bajo nivel de energía o cansancio,
5. Pérdida involuntaria de peso corporal

La fuerza, puede definirse como la máxima tensión que un músculo o un grupo de estos puede desarrollar a una determinada velocidad (Knuttgen y Kraemer, 1987), González-Badillo e Izquierdo (2006) definen la fuerza como la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o modificar su aceleración, iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o cambiarle su dirección

La fuerza tiene diversas expresiones, la más comunes son la fuerza máxima dinámica, fuerza isométrica, fuerza resistencia, trabajo y potencia; cada una con diversos instrumentos y protocolos de medición.

La fuerza máxima dinámica consiste en producir movimientos concéntricos o excéntricos) mediante la activación muscular, en el acortamiento la tensión muscular es mayor que la resistencia o fuerza que se opone, por lo que el músculo se acorta. Sucede lo contrario en movimientos excéntricos, el músculo se alarga porque, pese a que la tensión de la activación muscular se opone a la fuerza externa, esta es superior y extiende el músculo (Komi y Ishikawa, 2009).

En el caso de la fuerza dinámica, podemos calcular el trabajo mecánico, ya que este es el producto de la fuerza por la distancia (trabajo= fuerza x distancia), donde resulta irrelevante el tiempo que se haya utilizado para la acción (Knuttgen y Kraemer, 1987).

La fuerza isométrica ocurre cuando al aplicar una fuerza muscular a una resistencia externa, ni el cuerpo de la persona activa ni el objeto se mueven; principalmente porque los músculos, (distancia entre el origen y la inserción), no se acortan ni se alargan, es decir que, a pesar de existir una activación muscular, la fuerza externa se equilibra con la fuerza muscular por lo que el trabajo mecánico es cero (Knuttgen y Kraemer, 1987).

La resistencia muscular, también llamada fuerza resistencia, es la capacidad de un grupo muscular para ejecutar acciones musculares repetidas durante un período de tiempo suficiente para causar la fatiga muscular; o para mantener un porcentaje específico de su fuerza máxima durante un período prolongado de tiempo (Dumke, 2018).

La potencia muscular, es el aspecto explosivo de la fuerza, pues es producto de la fuerza por la velocidad del movimiento ($\text{potencia} = (\text{fuerza} \times \text{distancia}) \div \text{tiempo}$), combinando los factores fuerza y distancia, que son las variables de trabajo, también se define la potencia como la habilidad que tiene el músculo para generar unidades de trabajo por unidades de tiempo ($\text{potencia} = \text{trabajo} \div \text{tiempo}$) (Wilmore y Costill, 2004).

Las pruebas más usuales para medición de fuerza en el adulto mayor son: la fuerza de prensión manual, que mide la fuerza prensil; la prueba de flexión de codo con mancuerna, y para los miembros inferiores la prueba de levantarse de silla. A continuación, se describen algunos estudios donde los niveles de fuerza se asocian con el declive en la funcionalidad, sarcopenia e independencia funcional.

2.6.1.1. Fuerza prensil

La fuerza de mano es una expresión de fuerza con una mayor componente isométrico, pues se utiliza para asir objetos con la finalidad de trasladarse, o para apoyo en la incorporación o locomoción. Generalmente se encuentran valores superiores de fuerza prensil en hombres que en mujeres (Demura, Aoki y Sugiura, 2011).

Esta prueba es una importante herramienta diagnóstica para la valoración funcional del adulto mayor, por su bajo costo y rapidez está descrita en la mayoría de las guías clínicas que los atienden. Constantemente se publican investigaciones, revisiones sistemáticas y metanálisis (Zasadzka, Pieczyńska-Trzmiel, Kleka, y Pawlaczyk, 2021). Esta capacidad funcional tiene una importante capacidad predictiva a discapacidad y mortalidad en adultos mayores que no están institucionalizados (Nofuji et al., 2016; Rantanen et al., 1999; Taekema, Gussekloo, Maier, Westerdorp y Creen 2010).

2.6.1.2. Fuerza de piernas

La fuerza de piernas es una capacidad fundamental para múltiples actividades de la vida diaria, entre ellas incorporarse desde una silla o levantarse de una cama; esta actividad se reporta que es tan usual en la vida de las personas que se realiza decenas de veces sin que seamos conscientes de la importancia de esta capacidad, Bohannon encontró un

promedio de 42.8 a 49.3 repeticiones diarias del movimiento en personas de 19 a 84 años (Bohannon et al. 2008), por su parte Grant, Dall y Kerr (2011) encontraron un promedio diario de 71 repeticiones en adultos sano no institucionalizados, 57 repeticiones en adultos que acuden de día a curaciones a hospital, y 36 repeticiones en adultos que se encuentran recuperándose; de ahí la importancia que significa para el adulto mayor el mantener esta capacidad.

Existen dos protocolos para la medición de la fuerza de piernas: en la prueba de Levantarse y Sentarse 5 veces se mide el tiempo en que se ejecutan las repeticiones (Guralnik et al. 1994), mientras que, en la prueba de Levantarse y Sentarse durante 30 segundos, se cuentan el número de repeticiones (Jones, Rikli y Beam, 1999). Estas pruebas han mostrado tener una buena capacidad predictora para riesgo de eventos adversos en salud

Abe et al. (2016) realizó una investigación en 93 mujeres con edades de 53 a 78 años de edad, el estudio consistió en relacionar el número de veces que es capaz de levantarse desde sentado en 30 segundos con la masa muscular del participante. Los resultados indicaron este método de medición de la fuerza podría ser un indicador valioso para determinar el grado de sarcopenia porque las mujeres que realizaron de 10 a más levantamientos desde la silla en su estudio no presentaron sarcopenia ni bajo desempeño funcional.

2.6.2. Resistencia aeróbica

La capacidad aeróbica es el tiempo en el cual el organismo es capaz de mantener una intensidad de trabajo utilizando el metabolismo aeróbico. sin que aparezca la fatiga. En el adulto mayor es de gran importancia la capacidad aeróbica porque le permite la realización de grandes desplazamientos en forma de caminatas o paseos, así como subir o bajar escaleras, lo que le permite mantener su independencia y continuar con sus actividades sociales, laborales y de recreación.

Una de las problemáticas de la medición de la capacidad aeróbica en los adultos mayores es su disposición o ánimo para realizarlas ya que son pruebas que exigen esfuerzos repetidos por un tiempo determinado en el cual dependiendo de la su edad, personalidad y estado de salud el anciano puede estar o no comprometido a realizarla a cabalidad, es por ello que se han diseñado pruebas con una duración menor que las pruebas convencionales.

Rikli y Jones (2013) proponen dos pruebas para la medición de la capacidad aeróbica: la prueba de marcha de 6 minutos en la cual se mide la distancia recorrida en dicho tiempo, y como opción para los casos en que no se disponga de espacio; la prueba de 2 minutos de marcha estacionaria en la cual se cuentan los pasos dados en un tiempo de dos minutos.

La caminata de 6 minutos ha sido evaluada en su validez y confiabilidad por diversos estudios entre ellos el realizado por Kervio et al. (2003) y en el cual encontraron que los resultados de la prueba de 6 minutos correspondían a un $79.6 \pm 4.5\%$ del volumen de O_2 max, $85.8 \pm 2.5\%$ de la frecuencia cardiaca máxima y $78.0 \pm 6.3\%$ de la frecuencia cardiaca de reserva (Kervio, Carre y Ville, 2003).

Por lo que respecta a la marcha estacionaria de dos minutos, fue originalmente propuesta Rikli y Jones (2013) recopilando información de las investigaciones realizadas por Dugas (1996) y Johnston(1998). Actualmente se utiliza para evaluar la capacidad de resistencia en personas adultas con distintas afecciones crónicas como alta presión, infartos y otros.

2.6.3. La flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de una articulación o varias de tener un amplio grado de movimiento (Basse, Morgan, Dallosso y Ebrahim, 1989), cada articulación tiene su rango de movimiento en función de los ejes naturales de movimiento, esta capacidad depende de la elasticidad de los músculos, tendones y ligamentos que rodean la estructura anatómica.

La flexibilidad es una capacidad que se pierde con la edad, se manifiesta su máxima expresión en la juventud entre los 14 y los 18 años dependiendo del sexo (Cech y Martin, 2012), es ampliamente conocido que las mujeres comúnmente son más flexibles que los hombres y a su vez experimentan un declive menor de la capacidad con la edad (De Oliveira Medeiros, De Araújo y De Araújo, 2013). En esta capacidad influye también la temperatura corporal ya sea por ejercicio o masaje, y la temperatura ambiental, pues a mayor calor los tejidos se muestran más flexibles (Siff y Verkhoshansky, 2000).

Se reporta que en el envejecimiento esta capacidad se pierde entre un 20% a 30% entre las edades de 30 a 70 años, determinándose que las contribuciones parciales de los tejidos blandos a la pérdida de flexibilidad son: capsula articular 47%, musculo y su fascia 41%, tendones y ligamentos 10%, y la piel 2% (Adams, O'Shea y O'Shea, 1999).

La flexibilidad articular se manifiesta de forma activa y pasiva, en la primera el rango de movimiento se alcanza solo con el movimiento voluntario de los músculos del sujeto evaluado, mientras que en la flexibilidad pasiva el rango de movimiento es impuesto por una fuerza externa. De cualquiera de estas formas, la flexibilidad se evalúa de dos formas, lineal y angular, la primera es el nivel de alcance en centímetros de un punto anatómico con otro, mientras que la medición angular se utiliza un goniómetro. Stathokostas, McDonald, Little, y Patterson (2013) encontró una pérdida de flexibilidad de 6° por década en mujeres y de 5° por década en hombres en personas de edades de 55 a 85 años.

La prueba Flexión de Tronco es una forma común de medir la flexibilidad de tronco y extremidades inferiores. Las primeras versiones de esta prueba fueron con la persona sentado en el suelo tratando de alcanzar la punta de sus pies. La prueba propuesta para el adulto mayor requiere que se sienta en una silla y con ambas manos alcance o pase la punta de su pie, el cual tiene un ángulo con su tobillo de 90°.

Para las extremidades superiores se utiliza la prueba de Juntar Manos tras espalda, en la cual se mide la proximidad o traslape de tocarse ambas manos por la espalda, el punto anatómico a medir es la distancia entre la punta de los dedos medios de ambas manos.

Esta capacidad se asocia con la capacidad funcional del adulto mayor puesto que es importante la flexibilidad de columna, cadera y rodillas pues su atrofia produce una limitación aguda de movimientos corporales indispensables para las tareas de la vida diaria como la longitud de paso, subir escalones, colocarse la ropa, colocarse el calzado, inclinarse o colocarse en cuclillas para buscar objetos en el suelo, subir y bajar de automóviles, o para vestirse, alcanzar objetos, y otras tareas indispensables.

2.6.4. Movilidad

La movilidad en el adulto mayor se define como la capacidad de moverse uno mismo (por ejemplo, caminando, usando dispositivos de asistencia o usando medios de transporte) dentro de entornos comunitarios que abarcan desde el entorno dentro del hogar, el vecindario y las regiones más allá de estas (Webber, Porter y Menec, 2010). En el estudio evaluamos esta capacidad mediante la prueba la Levantarse, alcanzar y volverse a sentar, conocida por su nombre en inglés como Up & Go, en el protocolo de la Batería de Desempeño Físico en Mayores (SFT).

La movilidad en términos generales incluye pararse de una silla o pasarse de una cama a una silla, dar paseos a pie, ejercitarse, completar tareas cotidianas, conducir y usar el transporte público, para efectos de este estudio, la movilidad al evaluar se constriñe a la habilidad autónoma de levantarse de una silla, caminar y volverse a sentar.

La pérdida de la movilidad ocurre en el adulto mayor como consecuencia de deterioros en el sistema nervioso central, la capacidad de producir potencia o torque muscular, articulaciones, el sistema energético y sensorial. Para Ferrucci et al. (2016) la movilidad es una de las capacidades más relevantes de la calidad de vida en el adulto mayor y que proporciona fuertes asociaciones de pronóstico para discapacidad y supervivencia. Entre una tercera parte a la mitad de las personas mayores de 65 años reportan dificultades para caminar y subir escaleras (Webber et al., 2010).

Esta habilidad es compleja y se requiere para caminar en entornos que exigen en el adulto habilidad de sortear obstáculos como lo son el caminar entre personas en multitudes como supermercados, banquetas o cruces de calle, caminar en espacios que no resultan familiares y con cambios de niveles de suelo.

2.6.5. Velocidad de marcha

La marcha es el mecanismo de locomoción más utilizado por el ser humano durante sus actividades de la vida diaria, y consiste en la propulsión de cuerpo mediante acciones sucesivas de apoyos alternados en los pies, en donde al menos un pie está siempre en contacto con el suelo. Es una actividad compleja aprendida en las etapas tempranas de su vida, en la que se integra el sistema nervioso con el sistema sensorial, para ordenar el movimiento de más de 1000 músculos, más de 200 huesos en cerca de 100 articulaciones (Prince, Corriveau, Hébert y Winter, 1997).

Para la obtención de la velocidad de marcha, se mide el tiempo en que se efectúa un recorrido en distancia determinada, usualmente 3 o 4 metros; se pueden realizar comparaciones por tiempo de ejecución de la prueba, o comparar la velocidad en metros por segundo efectuados. El tiempo realizado en esta prueba, también se convierte a puntaje, de acuerdo con la escala de ponderación de tiempos a puntos de 0 a 4, propuesta por Jack M. Guralnik (2000) para evaluar adultos mayores de 65 años con la Batería Corta

de Desempeño Físico, pero que se utiliza actualmente en adultos desde los 60 años (Hoekstra, Rojer, van Schoor, Maier y Pijnappels, 2020).

La velocidad de marcha es una importante herramienta de diagnóstico de la capacidad funcional del adulto mayor, con buenos alcances de pronóstico para la dependencia funcional, hospitalización discapacidad y muerte (Perera et al., 2016; Studenski et al., 2011) además de que se puede realizar de forma cómoda y requiere menor esfuerzo para los participantes (Magnani et al., 2019).

El punto de corte de velocidad de marcha está definido en ≤ 0.8 m/s por Lauretani et al. (2003), para identificar la velocidad mínima donde se identifica a personas con movilidad reducida. Este punto de corte se utiliza como criterio, en la dimensión de desempeño físico para el diagnóstico de sarcopenia por el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Con el incremento de edad, existen cambios en los sistemas musculoesquelético, nervioso central, así como en el sistema sensorial, los cuales a menudo producen un menor desempeño en la movilidad (Osoba, Rao, Agrawal y Lalwani, 2019), esto se presenta de forma que los parámetros espaciales y espaciotemporales de la marcha tienden a disminuir, mientras que los parámetros temporales tienden a aumentar, traduciéndose esto en anormalidades importantes en la marcha del adulto mayor (Herssens et al., 2018).

El análisis de las anormalidades de la marcha en el adulto mayor puede realizarse en diversas variables, tales como la cadencia, longitud y anchura de paso y de zancada, así como la duración de cada fase (Herssens et al., 2018).

La velocidad de marcha a ritmo usual se ha señalado como un parámetro que constituye una medida ideal, confiable, válida y específica para identificar el riesgo de muerte y o padecer eventos adversos en adultos mayores con buen nivel de funcionamiento (Abellan Van Kan et al., 2010).

2.6.6. El equilibrio

El equilibrio erguido es de las capacidades requeridas más importantes para la realización de la mayoría de las actividades de la vida diaria. El equilibrio se refiere a los ajustes de la postura corporal para evitar caer (Winter, 1995). Para esto, el sistema de control de la

postura debe mantener el Centro de Masas del cuerpo sobre la base de sustentación. La base de sustentación es el área que encierra el contacto del cuerpo con el suelo. En posición bípeda, corresponde al área que encierra los pies, ampliándose al borde del calzado si es el caso (Meyer y Ayalon, 2006). El Centro de Masa es un punto imaginario en el que se puede suponer que está concentrada el total de la masa corporal (Lafond, Duarte y Prince, 2004).

El efecto inmediato de la pérdida del equilibrio es la caída, y esta significa que el adulto estará en un período de inmovilidad por el tiempo de recuperación que se requiere, si esta inmovilidad es prolongada, en el adulto mayor puede tener como consecuencia una recesión de la masa muscular, lo que puede derivar en una condición de fragilidad. Conocer el grado de exposición en que se encuentra un adulto mayor a que sufra una caída es de suma importancia para el propio paciente, su familia, y en su caso para el sistema de salud o institución hospitalaria en que se encuentre alojado, pues este suceso es un problema de salud importante, en el grupo etario de 65 y más años un 30% sufrirá al menos una caída al año; mientras que en el grupo de 85 y más años, el porcentaje de personas aumenta a 50% (Organización Mundial de la Salud, 2015).

La Organización Mundial de la Salud también reporta que entre 4% a 15% de las caídas en adultos mayores producen lesiones considerables, y que de entre el 23 al 40% de las muertes de ancianos derivadas de lesiones, se produjeron estas por caídas (Organización Mundial de la Salud, 2015). Debido a que son numerosos los factores que producen la pérdida de equilibrio, existen múltiples instrumentos de evaluación que pretenden predecir su estado, algunos consisten en evaluaciones indirectas a través de reportes por cuestionarios, otros son instrumentos que realizan mediciones directas, para evaluar el equilibrio estático, se aplicaron en el presente trabajo las siguientes pruebas: equilibrio en bipedestación con los pies juntos, en semitándem y en tándem, que forman parte de la Batería Corta de Desempeño Físico; para la evaluación del equilibrio dinámico se aplicó el test de Levantarse, caminar y volverse a sentar (Up & Go).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Conocer las características que presentan en su capacidad funcional los adultos mayores no institucionalizados radicados en Hermosillo, (Sonora, México).

3.1.1. Objetivos específicos en relación a la capacidad funcional:

1. Describir su evolución en los diferentes grupos etarios de los adultos mayores sonorenses;
2. Comparar el desempeño físico entre mujeres y hombres por igual grupo etario;
3. Establecer valores de referencia para la población de adultos mayores de Hermosillo

4. METODOLOGÍA

4.1. Diseño del estudio:

La investigación es de corte transversal, con selección representativa de la población de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

4.2. Permisos y autorizaciones

El procedimiento de selección de la muestra, el formato de consentimiento informado y el procedimiento metodológico de la investigación fue aprobado por el Comité de Ética de

la Universidad de Sonora mediante el documento CEI-UNISON 12/2018. El protocolo de investigación se registró en el Sistema de Registro de Proyectos de Investigación de la Universidad de Sonora (USO313003569) y fue autorizada su realización por el órgano colegiado Consejo de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la Universidad de Sonora, Unidad Regional Centro.

Todos los participantes firmaron el consentimiento informado, en el cual se les explicaban las evaluaciones y el uso de los datos, así como la confidencialidad de sus datos personales. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013).

Las personas de la fotografías, dieron autorización por escrito para la publicación en textos académicos de las imágenes.

4.3. Población y determinación del tamaño de la muestra:

El Instituto Nacional de Personas Adultas Mayores, en el año 2018 reportó una población total de adultos mayores en el municipio de Hermosillo de 88,360, distribuidos en 51.3% y 48.7% por proporción mujeres-hombres (Instituto Nacional de Personas Adultas Mayores. Comunicación personal. Solicitud de información pública sobre número de adultos mayores en el país y en el estado de Sonora por Plataforma Nacional de Transparencia, Oficio UT/212/2018, 16 de octubre de 2018).

La muestra se seleccionó representativamente de la población de adultos mayores de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México, utilizando la fórmula propuesta por Aguilar-Barojas (2005), con un error muestral de 5%, y tomando en cuenta la población total de adultos mayores en el municipio de Hermosillo, el tamaño mínimo de la muestra se determinó en 384 adultos mayores distribuidos en 51.3% y 48.7% por proporción mujeres-hombres.

4.3.1. Muestra

La muestra consistió en 550 adultos mayores con edades entre 60 a 84 años residentes de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México, de los cuales 165 son hombres y 385 mujeres, el tamaño es representativo para la población de la ciudad.

4.3.2. Criterios de inclusión

Los participantes cumplieron los siguientes criterios:

- Edad de 60 años o más al momento de la evaluación
- Ser residente del estado de Sonora, México.
- Ser una persona funcionalmente independiente
- No tener deterioro cognitivo importante (Índice de Pfeiffer < 3 errores);
- No padecer enfermedad aguda
- Tensión arterial menor de 140/90 mm Hg

4.4. Evaluaciones antropométricas

A los sujetos seleccionados, se determinó talla mediante estadímetro y con el uso de analizador de composición corporal Tanita, modelo SC-331S, se obtuvieron datos de peso corporal e información de su composición corporal.

4.5. Evaluaciones físicas de capacidad funcional

A continuación, se describen la forma de aplicación de las pruebas físicas contenidas en la Batería Corta de Desempeño Físico -Short Physical Performance Battery- que se abrevia SPPB por sus siglas en inglés; Prueba de Desempeño de Mayores -Senior Fitness Test- abreviado como SFT, además de la prueba de fuerza prensil de mano

mediante dinamómetro, que se abrevia como HGT, por su denominación en inglés de Hand Grip Test.

Las pruebas físicas se ordenaron de tal manera que la ejecución previa de una no interfiriera con el desempeño de la siguiente, a continuación, se ilustra el orden de ejecución y su objetivo:

4.5.1. Batería corta de desempeño físico

La Batería Corta de Rendimiento Físico (SPPB) es un instrumento de evaluación de la capacidad funcional de las extremidades inferiores desarrollado por el Instituto Nacional sobre el Envejecimiento de Estados Unidos, inicialmente propuesto para adultos mayores de 70 años (Guralnik et al., 1994), su uso se amplió para adultos mayores desde los 60 años (Hoekstra et al., 2020). Con esta batería se evaluaron tres dimensiones de habilidades físicas: la primera fue el equilibrio estático en bipedestación; que se examina colocando los pies en tres distintas posiciones, posteriormente se evaluó el tiempo para caminar cuatro metros a marcha normal, y por último se midió el tiempo que requirieron los participantes en pararse y sentarse cinco veces en una silla. Los resultados de cada dimensión física fueron ponderados en puntos en función del tiempo de ejecución con un rango de 0 a 4 puntos según las instrucciones de la batería de la Batería Corta de Desempeño Físico (Ronai y Gallo, 2019).

La suma de las tres dimensiones evaluadas proporciona un máximo total de la batería de 12 puntos conforme a las instrucciones de la batería (Ronai y Gallo, 2019). A continuación, se describe cada una de las evaluaciones.

4.5.1.1. Prueba bipedestación con pies juntos

El adulto se colocó de pie con calzado cómodo, los brazos extendidos y adheridos a sus costados. Los pies juntos haciendo contacto lado a lado, el cronómetro inició desde que el participante logró esta posición y terminó la prueba ya sea cuando el participante alcanzó un tiempo máximo de diez segundos sin perder el equilibrio, o el tiempo exacto en que perdió la estabilidad de sus pies. En el primer caso la puntuación de esta prueba

es 1, y si no mantuvo los diez segundos la puntuación es 0 y se cancelaron las siguientes pruebas de equilibrio.

4.5.1.2. Prueba bipedestación con pies en semitándem

La posición de la parte superior del cuerpo es igual a la prueba anterior con los brazos rectos pegados a los costados, uno de los pies se coloca más adelantado que el otro, con alineación paralela y haciendo contacto la parte lateral interna del talón del pie adelantado, con la parte lateral interna de la metatarsfalángica del dedo hallux del otro pie (figura 4).

El cronómetro inició desde que el participante adoptó la posición de forma estable y se midió un tiempo máximo de diez segundos; si sostuvo su posición diez segundos, se pondera a 1 punto, si no mantuvo el equilibrio durante ese tiempo la puntuación fue 0 y el participante se retira de realizar el resto de las pruebas de equilibrio.



Figura 4. Bipedestación con pies en semitándem. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

4.5.1.3. Prueba bipedestación con pies en tándem

El adulto se colocó erguido similar a las anteriores pruebas y posición a sus pies en una misma línea, haciendo contacto la punta de uno con el talón del otro (figura 5). De la misma forma que las pruebas anteriores se miden un tiempo máximo de diez segundos desde que adopta la postura, si no logra el tiempo máximo se reporta el tiempo en que lo perdió el equilibrio y la puntuación se valora de la forma siguiente: si logra los diez segundos la puntuación es 2, si el pierde el equilibrio entre los 3 y 9.9 segundos la puntuación es 1, si pierde el equilibrio en menos de 3 segundos la puntuación es 0.



Figura 5. Bipedestación con pies en tándem.
Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

4.5.1.4. Prueba de Tiempo en caminar 4 metros

Se midió el tiempo en el cual los adultos recorrieron una distancia de cuatro metros a ritmo normal de paso. Para ello se colocaron separadas a dicha distancia dos líneas transversales de cinta adhesiva de color resaltante en el suelo, ello para identificar la línea de salida y de llegada.



Figura 6. Prueba de tiempo en caminar 4 metros. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

El tiempo del cronómetro se inició desde el momento en que el participante comenzó a caminar hacia el otro extremo (figura 6), y finalizó la prueba cuando cualquiera de los dos pies cruzó la línea de llegada, frenando el participante hasta una marca posterior a la línea de cuatro metros, para reducir el efecto de desaceleración. La prueba se realizó en dos ocasiones y se escogió el menor tiempo, para ponderarlo en puntuación de la siguiente forma: quienes hicieron el recorrido de los 4 metros en menos de 4.82 segundos recibieron 4 puntos, de 4.82 a 6.2 segundos recibieron 3 puntos, de 6.21 a 8.7 segundos alcanzaron 2 puntos, y aquellos que realizaron la prueba en más de 8.7 segundos recibieron 1 punto.

4.5.1.5. Prueba de levantarse de la silla 5 veces

Se utilizó una silla no plegable con una altura de 43 cm, sin acojinamiento ni descansabrazos. El respaldo se colocó en contacto con una pared u objeto para evitar que la silla se deslizara. La posición de inicio fue con el participante sentado con la espalda vertical y los brazos cruzados sujetándose cada mano el hombro del lado contrario para evitar que se balanceara o ayudara con los brazos a levantarse (figura 7).



Figura 7. Prueba de Levantarse y sentarse 5 veces. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

La prueba inició cuando el evaluador lo anunció y el participante se levantó hasta extender sus piernas completamente y el tronco vertical, tratando de no realizar pausas volvió a sentarse plenamente con la espalda vertical y repitiendo el ciclo de nuevo hasta completar cinco repeticiones, el cronómetro finalizó cuando el participante quedó completamente erguido por quinta ocasión.

La puntuación de los participantes en la prueba de levantarse y sentarse 5 veces fue así: un tiempo de entre 16.70 a 60 segundos recibieron 1 punto, de 13.70 a 16.69 segundos recibieron 2 puntos, de 11.20 a 13.69 segundos alcanzaron 3 puntos, mientras que aquellos que realizaron la prueba en menos de 11.20 segundos recibieron 4 puntos.

4.5.2. Evaluación de fuerza prensil

La prueba de Fuerza Prensil mide la máxima fuerza isométrica que genera la mano al cerrarse utilizando un dinamómetro; para la medición, se ajusta el dispositivo al tamaño de la mano de la participante, el pulgar esté alrededor de un lado del mango y los cuatro dedos estén alrededor del otro lado. El instrumento proporciona valores en kilogramos de presión.

Como preparación para la prueba se pidió a los participantes realizaran tres series de 10 repeticiones de movimientos suaves y no enérgicos de cerrar y abrir sus puños. A continuación, de acuerdo con el protocolo de evaluación de la fuerza prensil contenido en la Prueba de aptitud de Groningen para adultos mayores, se pidió a los adultos mantuvieran la posición de pie con ambos brazos paralelos al cuerpo; el sujeto tomó el dinamómetro con la mano (Lemmink, Han, De Greef, Rispens y Stevens, 2001).

Posteriormente, se solicitó al participante que manteniendo su brazo paralelo al cuerpo y sin hacer contacto ejecutara un máximo esfuerzo sostenido de presión aproximadamente de 2 a 3 segundos. Terminada la evaluación de esta mano se dio un tiempo de al menos 30 segundos para medir la fuerza de la mano izquierda. El ciclo se repitió de nuevo con la mano derecha e izquierda para tener dos lecturas de cada mano de la cual se escogió la lectura de mayor número.

4.5.3. Prueba de desempeño de mayores

Aunque su nombre hace parecer una sola prueba, en realidad es una batería de estas, se le conoce más por su nombre en inglés: -Senior Fitness Test-, por lo que se abrevia SFT; fue desarrollada Rikli y Jones (2013) para medir los parámetros de las habilidades físicas que sostienen la movilidad del adulto mayor, en esta batería se evalúa la fuerza muscular de las piernas, la fuerza muscular en la flexión del brazo, movilidad, flexibilidad de tronco, flexibilidad de miembros superiores y capacidad aeróbica.

Las pruebas de esta batería fueron administradas después de la prueba de fuerza prensil de mano y de la Batería corta de desempeño físico para llevar las exigencias de menor a mayor, a continuación, se describe cada una de las evaluaciones que componen esta batería.

4.5.3.1. Prueba de levantarse y sentarse

Esta prueba es similar en a la *Prueba de levantarse de la silla 5 veces* (ver figura 7), pero en esta prueba el objetivo es contar el máximo de repeticiones que realiza el adulto mayor al levantarse y sentarse durante 30 segundos. La posición de inicio fue con el participante sentado con la espalda vertical y los brazos cruzados por el pecho sujetándose cada mano el hombro del lado contrario.

Antes de aplicar la prueba, el evaluador realizó la demostración, posteriormente se le solicitó al adulto mayor realizar una repetición para verificar que había entendido bien el procedimiento y que no tuviera ningún impedimento temporal para realizarla. La prueba inició cuando se le indicó mediante señal audible a la vez que inició el tiempo del cronómetro y finalizó con el tiempo de 30 segundos. Se contaron como repeticiones válidas aquellas en donde el adulto se pone de pie extendiendo completamente sus piernas y el tronco vertical, además de que al sentarse completamente y puso su espalda vertical.

4.5.3.2. Prueba de Flexión de codo

La prueba consiste en contar el número de veces que se flexiona el codo levantando una mancuerna en un tiempo de 30 segundos. En hombres se utilizó un peso de 8 libras y de 5 libras en mujeres, se realizó con el participante sentado en una silla con la espalda vertical y ambos pies apoyados en el suelo, el lado exterior del muslo del brazo a evaluar se colocó sobre la orilla del asiento para que el brazo tuviera recorrido libre sin golpear a la silla, también los participantes mantuvieron juntas las rodillas para evitar golpes.



Figura 8. Posición inicial de prueba Flexión de codo.
Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de los participantes.



Figura 9. Posición final de prueba Flexión de codo.
Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de los participantes.

El adulto mayor tomó con su mano la mancuerna y colocó dicho brazo pendiendo vertical a su costado, el codo completamente extendido como se aprecia en la Figura 8; la orientación de la mancuerna debe ser en el eje anteroposterior del participante con el lado del pulgar hacia el frente. Previo al inicio de la prueba el evaluador dirigió ayudando con su mano una o dos ejecuciones de flexión y extensión para que el adulto mayor reconociera el recorrido completo.

La prueba comenzó a indicación por voz; el ejecutante flexionó el antebrazo levantando la mancuerna desde la posición más baja sin mover el brazo y tronco, una vez que la mancuerna pasó la altura del muslo giró la mano quedando la palma hacia la cara del ejecutante (figura 9), inmediatamente que la flexión se completó, inició la extensión del brazo descendiendo y girando la mancuerna a la posición inicial, repitiendo rápidamente el ciclo hasta el límite de 30 segundos. Las repeticiones válidas fueron las que completaron el recorrido, y si al final del tiempo quedó una a más de la mitad del trayecto.

4.5.3.3. Prueba de Levantarse, caminar y volverse a sentar

La silla se colocó apoyando el respaldo contra una pared, y al frente, a 8 pies (2.44 m) desde el borde del asiento se ubicó un cono. La posición inicial del participante fue

sentado en la mitad frontal de la silla con un pie adelantado y otro atrasado, manos sobre las rodillas y el tronco ligeramente inclinado al frente (figura 10).



Figura 10. Inicio de prueba Levantarse, caminar y volverse a sentar. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de los participantes.



Figura 11. Rodear el cono en prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes

La prueba comenzó a la orden verbal del evaluador; ante la cual el participante se puso de pie y a paso veloz caminó hacia el cono, lo rodeó para devolverse y volverse a sentar. La prueba se realiza rodeando el cono por el lado de preferencia (figura 11), siempre sin correr. El cronómetro se detuvo en el momento exacto en que el adulto quedó completamente sentado en la silla. La prueba se realizó en dos ocasiones, eligiendo el menor tiempo de ambas para el análisis estadístico.

4.5.3.4. Prueba de Flexión de tronco

El participante se sentó en el borde frontal de la silla con ambos pies en contacto sus plantas con el suelo. Por protocolo de anotación se comenzó con la pierna derecha la cual la extendió hacia el frente tratando de que su rodilla quedara lo más recta posible haciendo apoyo el talón en el suelo, con el pie apuntando hacia arriba en ángulo de 90° grados con su tobillo. La pierna izquierda se mantuvo con la rodilla flexionada y su pie con la planta apoyada en el suelo para mantener la posición (figura 12).



Figura 12. Prueba de Flexión de tronco. Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

A continuación, el participante extendió ambos brazos rectos al frente colocando una mano encima de la otra con las palmas hacia abajo, el borde de la punta de los dedos

medios de ambas manos alineados sin sobrepasarse los dedos de una mano a los de la otra. Posteriormente se le pidió al adulto que se inclinara al frente extendiendo sus manos en su posición sobrepuesta, brazos y pierna extendida rectos tratando de alcanzar o pasar la punta de su pie de la pierna extendida, y sosteniendo la extensión por dos segundos. Este movimiento se realizó a continuación con la pierna izquierda extendida, se midió con una regla rígida la distancia existente entre la punta de los dedos medios de ambas manos a la punta del pie; si las manos no alcanzaron a tocar la punta del pie la lectura fue en números negativos, si los dedos sólo tocaron la punta del pie la lectura de medida fue 0 cm, y en los casos en que las manos pasaron la punta del pie la medida se anotó con números positivos. Una vez hecha las mediciones con ambas piernas se repitió otra vez la toma de medidas en ambas posiciones, eligiéndose para análisis estadístico la medida de mayor alcance.

4.5.3.5. Juntar manos tras la espalda

El adulto realizó la prueba en posición de pie, previamente se le indicó al participante que realizara algunos giros de sus brazos para calentar la musculatura de hombros. Por protocolo de anotación de resultados se comenzó con el brazo derecho por arriba; se le pidió levantar el brazo extendido hacia arriba con la mano palma en supinación, para posteriormente flexionar el codo y bajar la mano hacia la espalda sobre el hombro del mismo lado tratando de hacer el máximo alcance en la espalda, la palma en contacto con espalda y dedos juntos. Al mismo tiempo el brazo izquierdo se pasó hacia atrás de la espalda por su costado y flexionando el codo se subió la mano izquierda lo más alto posible con el dorso de dicha mano en contacto con la espalda y los dedos orientados hacia la mano derecha, tratando de tocarse o sobreponer una mano sobre otra manteniendo la posición dos segundos para alcanzar a tomar la lectura.

Una vez realizada la posición con el brazo derecho por arriba, se adoptó la posición con el brazo izquierdo por encima. Las medidas registradas fueron la distancia entre las puntas de los dedos medios de ambas manos; si las manos no se alcanzaron a tocar la distancia obtenida se colocó con símbolo negativo, si los dedos apenas alcanzaron a tocarse la medida fue 0 cm, y para aquellos en que las manos se traslaparon, la medida se puso con símbolo positivo. Las posición para cada brazo se adoptó dos veces alternando los brazos, se tomó como válida para efectos de análisis de resultados, la distancia con mayor alcance entre las manos.



Figura 13. Prueba de juntar manos tras espalda.
Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

4.5.3.6. Prueba de 2 minutos de marcha

La prueba consistió en contar el número de ciclos de marcha completos que el participante realizó en dos minutos, sin avanzar o moverse del lugar. Para normalizar los movimientos de piernas se indicó que las rodillas debían alcanzar la altura de la parte media de su muslo. Para ello, previamente se ubicó al participante contiguo a una pared y se señaló la parte media del muslo entre la rótula y la cresta iliaca, a esta altura se colocó en la pared una línea horizontal de cinta adhesiva de aproximadamente 50 cm de largo o colocando una liga horizontal entre dos postes, luego el evaluador realizó la demostración, en la marcha los pies debieron despegarse del suelo al ascender y oscilar brazos. La prueba inició a la orden del evaluador en el cual el adulto comenzó a realizar ejecución de pasos y se inició el tiempo del cronómetro, el conteo se realizó con un dispositivo cuenta bultos y se hizo sobre las veces que una misma pierna alcanzó la altura

señalada, teniendo cuidado de que ambas piernas alcanzaran alternativamente dicha altura.



Figura 14. Prueba de 2 minutos marcha.
Fuente: elaboración propia, con autorización de uso de imagen de los participantes.

4.6. Análisis estadístico

Se realizó análisis descriptivo, análisis multifactorial, el procesamiento estadístico se realizará con el software SPSS v21.

La estadística descriptiva se hizo con medias y desviación estándar. Tras comprobarse la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, se realizó la comparación de los valores entre los diferentes rangos de edades, mediante la prueba ANOVA y cuando sea pertinente se realizará la prueba post hoc de Bonferroni. Cuando la muestra se reduzca a dos rangos de edad (adultos jóvenes vs. adultos avanzados), la comparación de las medias se efectuó con la prueba T de Student para muestras independientes. Se estableció la significación estadística para un valor de $p < 0.05$.

5. RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en el estudio. La muestra se constituye de 550 personas, 385 mujeres y 165 hombres; con edades de 60 a 84.9 años funcionalmente independientes; radicados en la ciudad de Hermosillo, (Sonora, México). La edad media en las mujeres fue de 69 ± 6 años, y 70 ± 6 años en los hombres, de los cuales un 25% estuvieron en el grupo etario de 60 a 64.9 años, 30% correspondieron al grupo etario de 65 a 69.9 años; 22% tuvieron una edad de 70 a 74.9 años; 15% estuvieron en el grupo de 75 a 79.9 años; y un 8% en el de 80 a 84.9 años.

El peso medio del conjunto de mujeres fue de 68.6 kg, tuvieron una estatura media de 1.55 m, y un índice de masa corporal promedio de 28.6 kg/m^2 , un 39% de las mujeres presentaron obesidad y el 39% sobrepeso; por su parte el subconjunto de hombres tuvo un peso promedio de 76.2 kg, en estatura media de 1.68 metros, y en el índice de masa corporal, 26.8 kg/m^2 fue el promedio, de los cuales 39% presentaron sobrepeso y 35% obesidad. Los datos de sobrepeso y obesidad para mujeres adultos mexicanos en el año 2018 son de 36.6% y 40.2% respectivamente, mientras que en los hombres los índices son de 42.5% y 30.5%, lo que lo pone como uno de los países con mayores índices en este indicador de salud (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2020).

Tabla 1. Participantes por sexo, grupo etario y clasificación de IMC

Rango etario	Mujeres					Hombres				
	n	Delgado	Normal	Sobrepeso	Obesidad	n	Delgado	Normal	Sobrepeso	Obesidad
60-64	101	0%	17%	42%	42%	39	0%	23%	38%	38%
65-69	107	2%	21%	39%	37%	56	4%	30%	41%	25%
70-74	92	2%	16%	38%	43%	29	3%	34%	34%	28%
75-79	53	2%	28%	37%	33%	29	7%	29%	46%	18%
80-84	32	9%	30%	39%	21%	12	0%	75%	17%	8%

Ambos sexos se fraccionaron en grupos etarios con rango de cinco años. Para comparar resultados entre grupos etarios del mismo sexo, se colocó una letra a cada grupo. En la tabla 1 se presentan la distribución de la muestra por su clasificación de índice de masa corporal (IMC). No se encontraron un número suficiente de adultos mayores de 90 y más años para conformar otro grupo etario.

5.1. Comparación de variables entre hombres y mujeres

En la tabla 2, se exponen las medias de las variables de composición corporal. Se aplicó el análisis de T de Student para muestras independientes para verificar las diferencias entre hombres y mujeres en cada grupo etario.

Tabla 2. Valores antropométricos y de composición corporal

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem $\bar{X} \pm DS$	Mas $\bar{X} \pm DS$								
Peso (kg)	72.4 ± 13.4	81 ± 17.7*	70.1 ± 15	77.8 ± 13.8*	68.6 ± 11.2	77.1 ± 14.3*	66.2 ± 12	73.6 ± 14.2*	60.9 ± 14.7	65.5 ± 12.6
Estatura (cm)	1.56 ± 0.06	1.68 ± 0.06*	1.55 ± 0.06	1.7 ± 0.06*	1.54 ± 0.05	1.68 ± 0.06*	1.53 ± 0.06	1.67 ± 0.06*	1.52 ± 0.05	1.65 ± 0.06*
IMC (kg/m ²)	29.7 ± 5.6	28.4 ± 4.9	29.1 ± 5.9	27.1 ± 4.5*	28.9 ± 4.7	27 ± 4.2	28.3 ± 5.1	26.5 ± 5.7	26.3 ± 5.6	24 ± 3.9
% Masa grasa (kg)	38.6 ± 7.9	28.1 ± 8.2*	38.6 ± 8.9	26.4 ± 7.8*	38.5 ± 6.8	25.6 ± 7.2*	36 ± 7.8	27.1 ± 11.5*	32.4 ± 11.9	24.9 ± 7.7*

Nota: * = diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. Valor de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=masculino.

Se observa en la tabla 2, que se encontraron diferencias significativas entre las medias de los conjuntos femenino y masculino en todos los grupos etarios de las variables: estatura, porcentaje de masa grasa, kilogramos de masa magra, kilogramos de masa muscular, kilogramos de masa ósea, metabolismo basal en kilocalorías y nivel de grasa visceral. Por otra parte, en las variables porcentaje de masa magra y porcentaje de masa muscular la diferencia significativa entre las medias se presentó en cuatro de los cinco grupos etarios, exceptuando las medias del grupo etario 80-85 años.

En la variable peso corporal la diferencia significativa entre las medias de ambos sexos estuvo presente en los primeros cuatro grupos de edades. Las medias de la variable kilogramos de masa grasa e impedancia presentaron diferencia significativa únicamente en los tres primeros grupos etarios. De la variable Índice de Masa Corporal, únicamente se encontró diferencia significativa entre las medias de los conjuntos femenino y masculino del grupo etario 65-69 años. No se encontró diferencia significativa entre las medias de la variable porcentaje de grado de obesidad.

En la tabla 3 se colocaron los resultados de las comparaciones entre medias de géneros de las variables velocidad de marcha expresada en metros por segundo (VM m/s) y fuerza prensil (FP kg). En velocidad de marcha sólo en dos grupos etarios, 65-69 y 70-74 se encontró diferencia

significativa entre géneros; para la prueba de fuerza prensil se detectó diferencia significativa entre las medias de los resultados de los grupos femeninos y masculinos, en todos los grupos etarios.

Tabla 3. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem $\bar{X} \pm DS$	Mas $\bar{X} \pm DS$								
VM (m/s)	1.1 ± 0.22	1.18 ± 0.22	1.06 ± 0.19	1.19 ± 0.21*	1.02 ± 0.17	1.11 ± 0.18*	0.88 ± 0.21	0.95 ± 0.25	0.85 ± 0.23	0.9 ± 0.17
FP (kgf)	23.2 ± 5.2	37.1 ± 8.5*	22.3 ± 3.8	35.9 ± 6.9*	21.2 ± 4.0	34.1 ± 6.5*	19.7 ± 4.3	30.7 ± 7.3*	18.1 ± 3.9	26.9 ± 4.8*

Nota: *= diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. VM m/s= Velocidad de marcha en metros por segundo. FP kg=Fuerza prensil en kilogramos. Valor de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=masculino. Kgf=kilogramo fuerza.

En la tabla 4, se encuentran las comparaciones entre las medias de los resultados por tiempo entre los conjuntos masculino y femenino de las pruebas de la Batería Corta de Desempeño Físico. Se observa que las medias de la prueba tiempo de pies juntos (TPJ) tienen el valor óptimo máximo de tiempo en todos los conjuntos de género y grupos etarios (primera línea), lo que pudiera interpretarse erróneamente de que todos los participantes tuvieron un inmejorable desempeño en esta prueba, lo que no es así, ya que en la tabla de tiempos sólo están representados las medias obtenidas los tiempos de las personas que fueron aptas para realizarlo, obsérvese el valor de media de los varones del grupo etario 60-64 años.

Tabla 4. Valores en tiempo de las pruebas de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem $\bar{X} \pm DS$	Mas $\bar{X} \pm DS$								
TPJ (s)	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0	10 ± 0.0
TPS (s)	10 ± 0.0	10 ± 0.0	9.9 ± 0.8	10 ± 0.0	9.9 ± 0.9	10 ± 0.0	9.7 ± 1.2	9.8 ± 1.2	9.4 ± 2.2	10 ± 0.0
TPT (s)	9.7 ± 1.4	9.9 ± 0.7	9.6 ± 1.4	9.5 ± 1.7	9.4 ± 1.8	9.2 ± 2.1	8.6 ± 2.8	9.4 ± 1.9	8 ± 3.2	8.6 ± 2.5
TC4m (s)	3.8 ± 0.9	3.5 ± 0.8	3.9 ± 0.7	3.5 ± 0.7*	4 ± 0.7	3.7 ± 0.6*	4.9 ± 1.5	4.6 ± 1.8	5.2 ± 1.7	4.6 ± 1.0
TLYS5X (s)	9.5 ± 2.1	10.3 ± 3.0	10.6 ± 3.0	9.8 ± 2.0	10.9 ± 3.1	10.7 ± 2.4	12 ± 3.0	12.2 ± 4.2	16.5 ± 6.9	12.9 ± 4.2

Nota: *= diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. TPJ=Tiempo de pies juntos. TPS =Tiempo de pies en semitándem. TPT= Tiempo de pies en tándem. TC4m =Tiempo en caminar 4 metros. TLYS5X= Tiempo de levantarse y sentarse 5 veces. Valor de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=masculino.

Las comparaciones se realizaron con los valores de puntajes; estos fueron obtenidos con los resultados individuales de tiempos, y también con los rechazos a realizar alguna o algunas pruebas por parte de los participantes. La negativa a participar en alguna de las pruebas significa tasar con 0 a la prueba rechazada, lo que influye en las puntuaciones, por ello, las características de capacidad funcional en la muestra en estas pruebas están mejor representadas con los

valores de puntajes, ya que ahí se recopilan esas situaciones, tanto de desempeño como de disponibilidad para hacer la prueba, para cada individuo de la muestra.

En la tabla 5, se describen las puntuaciones de los resultados en tiempo que fueron transformados a puntajes de acuerdo con las escalas determinadas por Guralnik (2020). Es importante que las ponderaciones por puntos de cada dimensiones evaluada valen un máximo de 4 puntos a un mínimo de 0. Además, las primeras dos pruebas de equilibrio pies juntos y semitándem tienen un valor máximo de 1 y un mínimo de 0, mientras que la prueba de tándem su máximo valor puede ser 2 y el mínimo 0. En la tabla 5 se observa en la primera línea que únicamente se encontraron diferencias significativas entre el subconjunto femenino y masculino en la puntuación de la prueba de pies juntos (PPJ) en el grupo etario 60-64, por lo que observamos que en los varones del grupo etario 60-64 si hubo participantes que no tuvieron el mejor desempeño en la primera prueba de evaluación del equilibrio, que es la prueba de pies juntos.

Tabla 5. Puntajes de variables en la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem $\bar{X} \pm DS$	Mas $\bar{X} \pm DS$								
PPJ	1 ± 0.0	0.9 ± 0.2*	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.0
PPS	1 ± 0.0	1 ± 0.0	1 ± 0.1	1 ± 0.1	1 ± 0.1	1 ± 0.0	0.9 ± 0.2	1 ± 0.2	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.3
PPT	1.9 ± 0.4	1.9 ± 0.2	1.9 ± 0.3	1.9 ± 0.4	1.9 ± 0.4	1.8 ± 0.5	1.6 ± 0.7	1.8 ± 0.6	1.5 ± 0.8	1.7 ± 0.5
PPE	3.9 ± 0.4	3.7 ± 0.9	3.9 ± 0.4	3.8 ± 0.6	3.8 ± 0.6	3.8 ± 0.5	3.5 ± 0.8	3.7 ± 0.8	3.2 ± 1.1	3.5 ± 0.9
PC4m	3.9 ± 0.4	3.9 ± 0.3	3.9 ± 0.3	3.9 ± 0.6	3.9 ± 0.4	4 ± 0.2	3.5 ± 0.8	3.6 ± 0.7	3.2 ± 1.1	3.6 ± 0.7
PLYS5X	3.6 ± 0.9	3.6 ± 0.7	3.5 ± 0.8	3.6 ± 0.9	3.5 ± 0.8	3.3 ± 1.0	2.8 ± 1.3	2.7 ± 1.4	2.1 ± 1.3	2.9 ± 1.2
PSPPB	11.3 ± 1.3	11.2 ± 1.6	11.2 ± 1.1	11.3 ± 1.7	11.1 ± 1.1	11.1 ± 1.2	9.7 ± 2.4	9.9 ± 2.4	8.4 ± 2.7	10 ± 1.7

Nota: *= diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. PPJ=Puntos pies juntos.PPS =Puntos pies en semitándem. PPT= Puntos pies en tándem. PPE=Puntos pruebas de equilibrio. PC4m = Puntos de caminar 4 metros. PLYS5X= Puntos de levantarse y sentarse 5 veces. PSPPB= Puntos de la Batería Corta de Desempeño Físico. Valor de p<0.05. Fem=femenino, Mas=masculino.

Se muestran en la tabla 6 las comparaciones de medias entre sexos de los resultados de la Prueba de Desempeño en Mayores. La prueba de juntar manos tras espalda (JMTE) arrojó diferencias significativas en todos los grupos etarios. La prueba de flexión de tronco (FT) tuvo 4 grupos etarios con diferencias significativas entre las medias. La prueba de dos minutos marcha (2MM) tuvo dos grupos etarios con diferencias significativas entre los conjuntos de sexo, mientras que las pruebas de levantarse y sentarse (LYS), Levantarse, caminar y volverse a

sentar (LCVS) tuvieron cada uno un grupo etario. La prueba de flexión de codo (FC) no es procedente por la diferencia del peso en el instrumento de evaluación.

Tabla 6. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT)

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem	Mas								
	$\bar{X} \pm DS$									
LYS (reps)	17.9 ± 4.4	17.1 ± 4.3	15.9 ± 4.2	17.7 ± 4.3*	15.3 ± 3.6	15.2 ± 3.8	13.8 ± 3.4	14.9 ± 5.1	11 ± 4.3	12.7 ± 3.8
FC (reps)	20.8 ± 4.3	20.7 ± 4.1	19.7 ± 3.5	20.4 ± 4.4	19.4 ± 3.8	20.4 ± 3.1	18.5 ± 3.6	18.6 ± 5.0	17.3 ± 4.3	16.5 ± 3.3
LCVS (s)	5.5 ± 1.2	5.5 ± 1.8	5.8 ± 1.1	5.1 ± 0.8*	6.2 ± 1.2	5.8 ± 1.3	7.7 ± 2.8	6.8 ± 2.7	8.6 ± 3.7	7.1 ± 1.7
FT (cm)	4.8 ± 12.2	0.5 ± 12.3	4 ± 9.0	-2.1 ± 10.1*	2.6 ± 10.0	-4.2 ± 10.7*	0.4 ± 9.4	-5.5 ± 11.6*	0.7 ± 8.8	-5.8 ± 13.8
JMTE (cm)	-8.9 ± 11.2	-18.2 ± 13.4*	-9.6 ± 13.8	-18.1 ± 15.6*	-11.6 ± 11.3	-23.5 ± 12.7*	-15.8 ± 10.7	-22.7 ± 14.9*	-15.6 ± 13.6	-26.3 ± 13.3*
2MM (reps)	115.6 ± 27.3	127.5 ± 38.9*	114 ± 32.3	118.1 ± 32.9	106.8 ± 27.8	112 ± 32.5	98.7 ± 20.7	118 ± 42.9*	93.7 ± 26.4	97.1 ± 22.2

Nota: *= diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Valor de $p < 0.05$. Fem=femenino, Mas=masculino.

Para comparar los resultados de este trabajo con el estudio original de Rikli y Jones, (2013), a cada resultado individual de cada prueba por participante se le generó una variable de comparación (*Pr*) de acuerdo al percentil que alcanza en las tablas de percentiles publicada en el manual de Rikli y Jones (2013); luego se obtuvieron las medias de dicha variable de comparación.

Tabla 7. Percentiles de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), respecto a los valores de Rikli y Jones, 2013.

Variable	60-64		65-69		70-74		75-79		80-84	
	Fem	Mas								
	$\bar{X} \pm DS$									
LYS (Pr)	71.7 ± 26.2	54.8 ± 27.6	67.8 ± 29.2	65 ± 22.4	69.5 ± 25.1	56.8 ± 26.6*	61.9 ± 25.6	54.6 ± 32.8	48.4 ± 28.6	53.8 ± 30.4
FC (Pr)	77.9 ± 21.2	61.9 ± 23.9*	79.7 ± 18.2	62.1 ± 25.2*	81.6 ± 16.7	69.2 ± 18.3*	79 ± 17.5	65.5 ± 27.2*	77.9 ± 23.1	53.9 ± 24.5*
LCVS (Pr)	43.9 ± 25.1	38.5 ± 22.7	47 ± 26.2	50.5 ± 21.5	45.1 ± 25.0	41.6 ± 26.6	35.7 ± 27.5	44.3 ± 28.1	40 ± 28.2	40.9 ± 26.4
FT (Pr)	50.6 ± 30.2	48.9 ± 30.3	47.7 ± 27.0	45.4 ± 27.0	49 ± 28.8	40.1 ± 28.3	44.4 ± 28.5	44.3 ± 28.7	48 ± 29.0	49.8 ± 32.0
JMTE (Pr)	32.7 ± 30.8	29.8 ± 29.4	36 ± 31.7	31.7 ± 28.4	31.3 ± 30.1	24.3 ± 26.3	24 ± 26.8	29.2 ± 26.1	31 ± 27.9	24.8 ± 26.3
2MM (Pr)	75.3 ± 23.5	74.5 ± 30.5	71 ± 24.6	65.6 ± 31.7	73.6 ± 25.3	68 ± 29.5	68.3 ± 25.0	71.4 ± 27.4	73.3 ± 29.2	64.3 ± 29.2

Nota: *= diferencia significativa entre sexos en un mismo grupo etario. Pr=indican en que percentil del estudio de Rikli y Jones se ubican en promedio los resultados del presente trabajo. LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Valor de $p < 0.05$. Fem=femenino, Mas=masculino.

En la tabla 7 se comparan encuentran las medias de los resultados de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT) de este estudio ubicados en el percentil correspondiente respecto a la referencia de los valores originales encontrados por Rikli y Jones (2013). Los comparativos de medias entre los conjuntos femeninos y masculinos encontró diferencia significativa en los cinco grupos etarios de la prueba de flexión de codo y únicamente un grupo etario en la prueba de Levantarse y sentarse.

5.2. Comparación de las variables entre grupos etarios

Se muestran en las tablas 8 a 19 los análisis de varianza unidireccional y comparaciones múltiples post hoc, entre las medias de las variables de los grupos etarios para cada sexo. Cada grupo etario ha sido asignado con un indicador de letra de la *a* hasta la *f*. Se indica con tal indicador los pares de grupos etarios que alcanzaron a tener diferencia de medias con valor significativo. Se omitió la comparación de los resultados en tiempo de la Batería Corta de Desempeño Físico, ya que no son idóneos para representar las características de la muestra al no incluir a los participantes que no realizaron la prueba por vulnerabilidad.

En la tabla 8 se indican los pares de grupos en los que existen diferencias significativas entre medias de grupos etarios femeninos en las variables de composición corporal. En la variable peso corporal existe diferencia significativa de medias entre el grupo etario *a* con los grupos *e* y *f*; la disparidad entre las medias del grupo *a* con *e* es de 11.5 kg. También existe diferencia significativa entre las medias de los grupos *b* y *e* con una disparidad de 9.2 kg.

Tabla 8. Valores de composición corporal de los grupos femeninos

Variable	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
Peso (kg)	72.4 ± 13.4 ^e	70.1 ± 15 ^e	68.6 ± 11.2	66.2 ± 12	60.9 ± 14.7 ^{a, b}
Estatura (cm)	1.56 ± 0.06 ^{d, e}	1.55 ± 0.06	1.54 ± 0.05	1.53 ± 0.06 ^a	1.52 ± 0.05 ^a
IMC (kg/m ²)	29.7 ± 5.6 ^e	29.1 ± 5.9	28.9 ± 4.7	28.3 ± 5.1	26.3 ± 5.6 ^a
% Masa grasa (kg)	38.6 ± 7.9 ^e	38.6 ± 8.9 ^e	38.5 ± 6.8 ^e	36 ± 7.8	32.4 ± 11.9 ^{a, b, c}

Nota: letras a, b, c, d y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=masculino.

Se observa en la tabla 8 que las medias del peso corporal disminuyen al incrementar la edad del grupo etario, destaca que en el grupo etario 80-84 años (grupo *e*) la media tiene una pérdida mayor que como venían descendiendo las anteriores, pues es 5.3 kg más baja que la media del grupo etario *d*. Por otra parte, en la variable estatura las diferencias significativas se encuentran

entre el grupo etario *a* con los grupos *d*, y *e*. Se observa que a mayor edad del grupo etario el valor medio de la estatura disminuye. La disparidad entre las medias de los grupos *a* con *e* es de 4 cm.

En índice de masa corporal únicamente se detectaron diferencias entre los grupos *a* y *e*. El valor de la media del índice de masa corporal disminuye a medida que se incrementa la edad de los grupos etarios hasta el (grupo *e*), que es la media más baja de todos, recuperándose levemente en el último grupo. El valor de la media del grupo *e* es 11.4% menor que la media de *a*.

La variable porcentaje de masa grasa (% Masa grasa) las diferencias significativas entre medias ocurrieron entre el grupo etario *e* con los grupos *a*, *b* y *c*. El valor de la media del porcentaje de masa grasa disminuyó a medida que se incrementa la edad. En el grupo etario *e* se obtuvo el nivel más bajo de media (16.1% menor que *a*).

En la tabla 9, se muestran las medias y desviación estándar de las variables de composición corporal para el conjunto masculino, se han indicado con letras los grupos entre los que existen diferencias significativas de medias. En la variable peso corporal existe diferencia significativa de medias entre el grupo etario *a* con el grupo *e*, la evolución de los valores de las medias entre los grupos etarios es bajista. La discrepancia de las medias entre el grupo *a* con *e* es de 15. 5 kg. En las variables porcentaje de masa grasa (% Masa grasa), no se encontraron diferencias significativas entre medias de los grupos etarios.

Tabla 9. Valores de composición corporal de los grupos masculinos

Variable	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
Peso (kg)	81 ± 17.7 ^e	77.8 ± 13.8	77.1 ± 14.3	73.6 ± 14.2	65.5 ± 12.6 ^a
Estatura (cm)	1.68 ± 0.06	1.7 ± 0.06	1.68 ± 0.06	1.67 ± 0.06	1.65 ± 0.06
IMC (kg/m ²)	28.4 ± 4.9	27.1 ± 4.5	27 ± 4.2	26.5 ± 5.7	24 ± 3.9
% Masa grasa (kg)	28.1 ± 8.2	26.4 ± 7.8	25.6 ± 7.2	27.1 ± 11.5	24.9 ± 7.7

Nota: letras *a* y *e* en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$. Fem=femenino, Mas=masculino.

En la tabla 10 se indican, para el conjunto femenino, las variables de velocidad de marcha y fuerza prensil en las que se encontraron diferencias significativas de medias. En la velocidad de marcha la diferencias de medias a nivel significativo se encontró entre los grupos: *a* con *d*, y *e*; *b* con *d*, y *e*; y *c* con *d* y *e*. Las medias de velocidad de marcha tienen evolución entre las medias descendente a mayor rango etario, siendo un 23% menor la media del grupo *e* con respecto a la media del grupo *a*.

Tabla 10. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil, en grupos femeninos

Variable	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
VM (m/s)	1.10 ± 0.22 ^{d,e}	1.06 ± 0.19 ^{d,e}	1.02 ± 0.17 ^{d,e}	0.89 ± 0.21 ^{a,b,c}	0.85 ± 0.23 ^{a,b,c}
FP (kgf)	23.2 ± 5.2 ^{c,d,e}	22.3 ± 3.8 ^{d,e}	21.2 ± 4.0 ^{a,e}	19.7 ± 4.3 ^{a,b}	18.1 ± 3.9 ^{a,b,c}

Nota: VM m/s = Velocidad de marcha en metros por segundo. FP kg = Fuerza prensil en kilogramos. Letras a, b, c, d y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=Masculino. Kgf=kilogramo fuerza.

Por lo que respecta a la fuerza prensil, las diferencias entre las medias de los grupos etarios tuvieron nivel de significancia de la siguiente forma: la media del grupo a, con los grupos c, d, y e; la media del grupo b, con los grupos d, y e; y por último, la media del grupo c, con las medias de los grupos a, y e. Las medias de fuerza prensil tienen evolución descendente a mayor rango etario, siendo un 22% (5.1 kg) menor la media del grupo e con respecto a la media del grupo a.

En la tabla 11 se muestran, para el conjunto masculino, las comparaciones de las medias de las variables de velocidad de marcha y fuerza prensil. En velocidad de marcha la diferencia de medias alcanzó nivel de significancia entre los grupos: a, con d y e; b, con d y e. La media más alta se presentó en el grupo b y después los valores descienden conforme se asciende el rango etario, siendo 24% (.29 m/s) menor la media del grupo e con respecto al grupo b.

En la fuerza prensil, las diferencias entre las medias de los grupos etarios tuvieron nivel de significancia de la siguiente forma: la media del grupo a, con los grupos d y e; la media del grupo b, con los grupos d y e. Las medias tienen evolución bajista a mayor rango etario, siendo la media del grupo e un 37.7%, (14 kg) menor, con respecto a la media del grupo a.

Tabla 11. Valores de velocidad de marcha y fuerza prensil, en grupos masculinos

	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
VM (m/s)	1.18 ± 0.22 ^{d,e}	1.19 ± 0.21 ^{d,e}	1.11 ± 0.18	0.95 ± 0.25 ^{a,b}	0.9 ± 0.17 ^{a,b}
FP (kgf)	37.1 ± 8.5 ^{d,e}	35.9 ± 6.9 ^{d,e}	34.1 ± 6.5	30.7 ± 7.3 ^{a,b}	26.9 ± 4.8 ^{a,b}

Nota: VM m/s = Velocidad de marcha en metros por segundo. FP kg = Fuerza prensil en kilogramos. Letras a, b, c, d y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$. Fem=femenino. Mas=Masculino. Kgf=kilogramo fuerza.

En la tabla 12 se muestran para el conjunto femenino, las medias y desviación estándar encontradas en las variables de puntaje obtenidas de las pruebas de la Batería Corta de Desempeño Físico. Las variables puntos de pies juntos mostró una media estable en su máxima

expresión de 1 punto en todos los grupos etarios por lo que no existe comparación de medias. Para la variable puntos de pies en semitándem la media del grupo e tuvo diferencias significativas con los grupos a, b y c.

En la variable puntos de pies en tándem, la cual tiene un puntaje de 2 puntos máximo, se encontraron diferencias de medias significativas entre los grupos: a con d y e; b con d y e; c con d y e; d con a, b y c. Los grupos a, b y c tuvieron medias similares, aunque el grupo b ligeramente menor la desviación estándar. Destaca que la media del grupo e es un 21% menor que la del grupo a.

La variable puntos de las pruebas de equilibrio es una recopilación de los valores de las tres pruebas de equilibrio por lo que su valor máximo es de cuatro puntos. Las diferencias significativas de medias fueron entre los grupos etarios a con d y e; b con d y e; c con d y e; d con a, b y c. El valor de la media se mantuvo estable en los dos primeros grupos etarios y comienza el descenso a partir del grupo c (70-74 años).

Tabla 12. Puntajes de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB), grupos femeninos

	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
PPJ	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0
PPS	1 ± 0 ^e	1 ± 0.1 ^e	1 ± 0.1 ^e	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.3 ^{a,b,c}
PPT	1.9 ± 0.4 ^{d,e}	1.9 ± 0.3 ^{d,e}	1.9 ± 0.4 ^{d,e}	1.6 ± 0.7 ^{a,b,c}	1.5 ± 0.8 ^{a,b,c}
PPE	3.9 ± 0.4 ^{d,e}	3.9 ± 0.4 ^{d,e}	3.8 ± 0.6 ^{d,e}	3.5 ± 0.8 ^{a,b,c}	3.2 ± 1.1 ^{a,b,c}
PC4m	3.9 ± 0.4 ^{d,e}	3.9 ± 0.3 ^{d,e}	3.9 ± 0.4 ^{d,e}	3.5 ± 0.8 ^{a,b,c}	3.2 ± 1.1 ^{a,b,c}
PLYS5X	3.6 ± 0.9 ^{d,e}	3.5 ± 0.8 ^{d,e}	3.5 ± 0.8 ^{d,e}	2.8 ± 1.3 ^{a,b,c,e}	2.1 ± 1.3 ^{a,b,c,d}
PSPPB	11.3 ± 1.3 ^{d,e}	11.2 ± 1.1 ^{d,e}	11.1 ± 1.1 ^{d,e}	9.7 ± 2.4 ^{a,b,c,e}	8.4 ± 2.7 ^{a,b,c,d}

Nota: PPJ=Puntos pies juntos. PPS =Puntos pies en semitándem. PPT= Puntos pies en tándem. PPE= Puntos pruebas de equilibrio. PC4m = Puntos caminar 4 metros. PLYS5X= Puntos de levantarse y sentarse 5 veces. PSPPB= Puntos de la Batería Corta de Desempeño Físico. Letras a, b, c, d y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$.

En la variable puntos de caminar 4 metros, en la cual se puede obtener una máxima de cuatro puntos, las diferencias significativas entre medias se encontraron en los siguientes grupos etarios: a con d, e y f; b con d, e y f, y por último, c con d, e y f. La evolución de la media se mantiene horizontal en un valor de 3.9 los tres primeros grupos, y desciende ligeramente entre los últimos dos hasta llegar a 3.2 puntos en el grupo e.

En la variable puntos de levantarse y sentarse cinco veces, en la cual el valor máximo de la prueba es de cuatro puntos, las diferencias significativas entre las medias de los grupos etarios se encuentran en los siguientes grupos: *a* con *d* y *e*; *b* con *d* y *e*; *c* con *d* y *e*; y *d* con *e*. La media mayor es la del grupo *a* y desciende ligeramente en los grupos *b* y *c*, desciende en el grupo *d* y más en el grupo *e*, en donde la media tiene el valor más bajo.

La última variable de la tabla 12 es la Puntuación Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB), esta variable tiene un máximo de 12 puntos. La diferencia entre las medias alcanzó un valor de significancia en los siguientes grupos etarios: *a* con *d* y *e*; *b* con *d* y *e*; *c* con *d* y *e*; y *d* con *e*; la evolución de las medias es descendente a mayor grupo etario, siendo la media del grupo *e* un 26 % menor que la media de *a*.

En la tabla 13 se reproducen, para el conjunto masculino, las medias y desviación estándar encontradas en las variables de puntaje de las pruebas de la Batería Corta de Desempeño Físico. En la variable puntos de pies juntos, las medias fueron idénticas en su máxima expresión de 1 punto en los grupos etarios excepto el de menor edad.

Tabla 13. Puntajes de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB), grupos masculinos

	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
PPJ	0.9 ± 0.2	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0	1 ± 0
PPS	1 ± 0	1 ± 0.1	1 ± 0	1 ± 0.2	0.9 ± 0.3
PPT	1.9 ± 0.2	1.9 ± 0.4	1.8 ± 0.5	1.8 ± 0.6	1.7 ± 0.5
PPE	3.7 ± 0.9	3.8 ± 0.6	3.8 ± 0.5	3.7 ± 0.8	3.5 ± 0.9
PC4m	3.9 ± 0.3	3.9 ± 0.6	4 ± 0.2	3.6 ± 0.7	3.6 ± 0.7
PLYS5X	3.6 ± 0.7 ^d	3.6 ± 0.9 ^d	3.3 ± 1	2.7 ± 1.4 ^{a,b}	2.9 ± 1.2
PSPPB	11.2 ± 1.6 ^d	11.3 ± 1.7 ^d	11.1 ± 1.2	9.9 ± 2.4 ^{a,b}	10 ± 1.7

Nota: PPJ=Puntos pies juntos. PPS =Puntos pies en semitándem. PPT= Puntos pies en tándem. PPE= Puntos pruebas de equilibrio. PC4m = Puntos de caminar 4 metros. PLYS5X= Puntos de levantarse y sentarse 5 veces. PSPPB= Puntos de la Batería Corta de Desempeño Físico. Letras a, b y d en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$.

Como se ve en la tabla 13, únicamente se encontraron diferencias significativas en los puntos de levantarse y sentarse cinco veces y en la Puntuación Total Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB). En la variable puntos de levantarse y sentarse cinco veces, que alcanza un máximo de 4 puntos, las diferencias significativas entre las medias de los grupos etarios se encuentran en los siguientes grupos: *a* con *d*; y *b* con *d*. La línea de tendencias de las medias

es irregular pero descendente, la media más alta la tienen los grupos *a* y *b*, y la media más baja es del grupo *e*.

En la variable de Puntuación Total Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB) la diferencia entre las medias alcanzó un valor de significancia en los siguientes grupos etarios: *a* con *d*; *b* con *d*. El grupo etario con la media más alta fue el *b*, mientras que destaca el valor de la media de *e*, ya que alcanza a ser un 12% menor que la media de *b*.

Los resultados del análisis de varianza y comparaciones múltiples en la Prueba de Desempeño de Mayores, conocida como Senior Fitness Test, se describen para el conjunto femenino en la tabla 14. Los resultados de la comparación de medias de repeticiones en la prueba de Levantarse y sentarse demuestran una diferencia significativa entre los siguientes grupos etarios: *a* con *b*, *c*, *d* y *e*; *b* con *e*; y por último *c* con *e*. El grupo etario con la media menor es el grupo *e*, el cual tiene una media 39% menor con respecto a la media del grupo *a*.

Tabla 14. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos femeninos

	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
LYS (reps)	17.9 ± 4.4 ^{b,c,d,e}	15.9 ± 4.2 ^{a,e}	15.3 ± 3.6 ^{a,e}	13.8 ± 3.4 ^a	11 ± 4.3 ^{a,b,c}
FC (reps)	20.8 ± 4.3 ^{d,e}	19.7 ± 3.5 ^e	19.4 ± 3.8	18.5 ± 3.6 ^a	17.3 ± 4.3 ^{a,b}
LCVS (s)	5.5 ± 1.2 ^{d,e}	5.8 ± 1.1 ^{d,e}	6.2 ± 1.2 ^{d,e}	7.7 ± 2.8 ^{a,b,c}	8.6 ± 3.7 ^{a,b,c}
FT (cm)	4.8 ± 12.2	4 ± 9	2.6 ± 10	0.4 ± 9.4	0.7 ± 8.8
JMTE (cm)	-8.9 ± 11.2 ^d	-9.6 ± 13.8 ^d	-11.6 ± 11.3	-15.8 ± 10.7 ^{a,b}	-15.6 ± 13.6
2MM (reps)	115.6 ± 27.3 ^{d,e}	114 ± 32.3 ^{d,e}	106.8 ± 27.8	98.7 ± 20.7 ^{a,b}	93.7 ± 26.4 ^{a,b}

Nota: LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Letras a,b,c,d y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$.

En la prueba flexión de codo, cuyos resultados son en repeticiones, las medias con diferencia significativas son entre los grupos etarios: *a* con *d* y *e*; y *b* con *e*, siendo la media del grupo *e* un 17% menor que la media de *a* (5 repeticiones). Por su parte, en la prueba de levantarse, vuelta y sentarse, cuyos resultados son tiempo en segundos, la diferencia significativa de medias entre los grupos etarios fue: *a* con *d* y *e*; *b* con *d* y *e*, *c* con *d* y *e*, siendo la media del grupo *e* un 56% (3.1 segundos) mayor que la media del grupo *a*.

En la prueba de flexión de tronco, medido en centímetros, no se identificaron diferencias significativas entre las medias de los grupos. Por otra parte, en la prueba de juntar manos tras

espalda, también cuantificada en centímetros, las diferencias significativas de las medias fueron encontradas entre los grupos *a* y *b* con *d*, la línea de tendencias de las medias es descendente y la media menor es la del grupo etario *d*. Es importante destacar la disímil media del grupo *d*, pues es un 77.5% menor que la media del grupo *a*, mientras que la media del grupo *e* es 75% menor que la media de *a*.

La última línea de la tabla 14, corresponde a la prueba de dos minutos de marcha, la cual es medida en repeticiones; la diferencia significativa entre las medias de los grupos se encontró entre los grupos *a* con *d* y *e*; y *b* con los grupos *d* y *e*. La media más alta se encontró en el grupo *a* y la menor en el grupo *e*. Existiendo una diferencia de 19% entre ambas (22 repeticiones).

Tabla 15. Valores de la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos masculinos

Variable	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
LYS (reps)	17.1 ± 4.3 ^e	17.7 ± 4.3 ^e	15.2 ± 3.8	14.9 ± 5.1	12.7 ± 3.8 ^{a,b}
FC (reps)	20.7 ± 4.1 ^e	20.4 ± 4.4	20.4 ± 3.1 ^f	18.6 ± 5	16.5 ± 3.3 ^a
LCVS (s)	5.5 ± 1.8	5.1 ± 0.8 ^d	5.8 ± 1.3	6.8 ± 2.7 ^b	7.1 ± 1.7
FT (cm)	0.5 ± 12.3	-2.1 ± 10.1	-4.2 ± 10.7	-5.5 ± 11.6	-5.8 ± 13.8
JMTE (cm)	-18.2 ± 13.4	-18.1 ± 15.6	-23.5 ± 12.7	-22.7 ± 14.9	-26.3 ± 13.3
2MM (reps)	127.5 ± 38.9	118.1 ± 32.9	112 ± 32.5	118 ± 42.9	97.1 ± 22.2

Nota: LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Letras a,b y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$.

En la tabla 15, se describen los resultados del análisis de varianza y comparaciones múltiples para el conjunto masculino, en la Prueba de Desempeño en Mayores (Senior Fitness Test). En la prueba de Levantarse y sentarse, medida en repeticiones, las diferencias significativas entre las medias de los grupos se encontraron en: *a* con *e*; *b* con *e*. La media más alta se encontró en *b* y la media menor en *e*. La media de *e* es 32% (5.7 repeticiones) menor que la media del grupo *b*, y 30% (5.1 repeticiones) menor que la media de *a*.

En la prueba de flexión de codo, cuyos valores son repeticiones, las diferencias significativas de las medias de los grupos etarios fueron: *a* con *e*. El valor de las medias disminuye a medida que se incrementa la edad en el grupo etario, siendo la media de *e* un 20% menor que la media de *a*. En la prueba de levantarse, vuelta y sentarse, la cual se mide en segundos, las diferencias significativas se encontraron entre los grupos: *b* con *d*. La media menor se encuentra en el grupo

b, y la mayor en el grupo *e*. En la prueba de flexión de tronco, no se encontraron diferencias significativas entre las medias, observándose una notoria pérdida de la flexibilidad ante el incremento de edad.

En la prueba de juntar manos tras espalda no se encontraron diferencias significativas entre las medias de los grupos etarios masculinos, encontrándose que la mayor media de flexibilidad la obtuvo el grupo *b*, teniendo el grupo *e* un deterioro de 45% de la capacidad respecto al grupo *b*. En la prueba de dos minutos marcha no se encontraron diferencias significativas entre las medias, la media más alta corresponde al grupo *a*, y la menor al *e*; por un 24% (30.4 repeticiones).

Tabla 16. Valores de referencia en la Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos femeninos

Variable	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$	$\bar{X} \pm DS$
LYS (Pr)	71.7 ± 26.2 ^{d, e}	67.8 ± 29.2 ^e	69.5 ± 25.1 ^e	61.9 ± 25.6 ^e	48.4 ± 28.6 ^{a, b, c, d}
FC (Pr)	77.9 ± 21.2	79.7 ± 18.2	81.6 ± 16.7	79 ± 17.5	77.9 ± 23.1
LCVS (Pr)	43.9 ± 25.1	47 ± 26.2	45.1 ± 25	35.7 ± 27.5	40 ± 28.2
FT (Pr)	50.6 ± 30.2	47.7 ± 27	49 ± 28.8	44.4 ± 28.5	48 ± 29
JMTE (Pr)	32.7 ± 30.8	36 ± 31.7	31.3 ± 30.1	24 ± 26.8	31 ± 27.9
2MM (Pr)	75.3 ± 23.5	71 ± 24.6	73.6 ± 25.3	68.3 ± 25	73.3 ± 29.2

Nota: Pr=indican en que percentil del estudio de Rikli y Jones se ubican en promedio los resultados del presente trabajo. LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Letras a, b, c, d, y e en los valores, indican con que grupo etario hay diferencia significativa a nivel de $p < 0.05$.

En la tabla 16, se describe las medias de la Prueba de Desempeño en Mayores para el conjunto femenino, que obtienen los resultados de este estudio cuando son posicionados en los percentiles originales de los valores de referencia de Rikli y Jones (2013). Únicamente se detectaron diferencias significativas en la prueba de Levantarse y sentarse, las diferencias significativas se encontraron entre los grupos *e* con *a*, *b* y *c*. El grupo *a* obtuvo la media más alta, y el grupo *e* la menor. En el resto de las variables de la tabla 16 no se encontraron diferencias significativas entre las medias. La media mayor del valor relativo a los percentiles de los valores normativos, la obtiene el grupo *d* en la variable Flexión de codo (percentiles) y la más baja la obtiene el grupo *d* de la variable juntar manos tras espalda.

En la tabla 17, se describe las medias de la Prueba de Desempeño en Mayores que obtienen los resultados para el conjunto masculino, cuando son posicionados en los percentiles originales del estudio de Rikli y Jones (2013). En los hombres a diferencia de las mujeres, no se encontraron valores significativos de diferencia de medias. La media de valor más alto relativo a los percentiles de los valores normativos la obtiene el grupo *d* en la variable de 2 minutos marcha (percentiles) y la más baja lo obtiene el grupo *d* de la variable levantarse, vuelta y sentarse.

Tabla 17. Comparativos de percentiles de valores de referencia, Prueba de Desempeño en Mayores (SFT), grupos masculinos

	60-64 (a)	65-69 (b)	70-74 (c)	75-79 (d)	80-84 (e)
	$\bar{X} \pm DS$				
LYS (Pr)	54.8 ± 27.6	65 ± 22.4	56.8 ± 26.6	54.6 ± 32.8	53.8 ± 30.4
FC (Pr)	61.9 ± 23.9	62.1 ± 25.2	69.2 ± 18.3	65.5 ± 27.2	53.9 ± 24.5
LCVS (Pr)	38.5 ± 22.7	50.5 ± 21.5	41.6 ± 26.6	44.3 ± 28.1	40.9 ± 26.4
FT (Pr)	48.9 ± 30.3	45.4 ± 27	40.1 ± 28.3	44.3 ± 28.7	49.8 ± 32
JMTE (Pr)	29.8 ± 29.4	31.7 ± 28.4	24.3 ± 26.3	29.2 ± 26.1	24.8 ± 26.3
2MM (Pr)	74.5 ± 30.5	65.6 ± 31.7	68 ± 29.5	71.4 ± 27.4	64.3 ± 29.2

Nota: Pr=indican en que percentil del estudio de Rikli y Jones se ubican en promedio los resultados del presente trabajo. LYS= Levantarse y Sentarse. FC=Flexión de codo. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. FT= Flexión de Tronco. JMTE=Juntar manos tras espalda. 2MM= 2 minutos marcha. Significativa a nivel de $p < 0.05$.

5.3. Evolución porcentual de la capacidad funcional ante la edad

En este apartado se muestran en figuras de barras, la evolución porcentual por sexo y grupo etario, de las variables de capacidad funcional obtenidas en el estudio. Para obtener los porcentajes en cada variable de capacidad funcional, excepto en flexibilidad, se estableció como valor de comparación, el promedio obtenido en el grupo etario 60-64 años, a partir de ahí se procesó cada uno de los resultados de los participantes para obtener su valor porcentual individual con respecto a la media del grupo etario 60-64, haciéndose posteriormente la media por variable, sexo, y grupo etario, valores que se ubicaron en las barras de las figuras 15 a 17.

Para graficar la pérdida porcentual de la flexibilidad, se tomó como valor absoluto de comparación la diferencia de distancia entre las medias de los grupo etario 60-64 y 80-84 años, y a continuación se procesó cada uno de los resultados de los participantes para obtener su valor porcentual individual con respecto a la media del grupo etario 60-64.

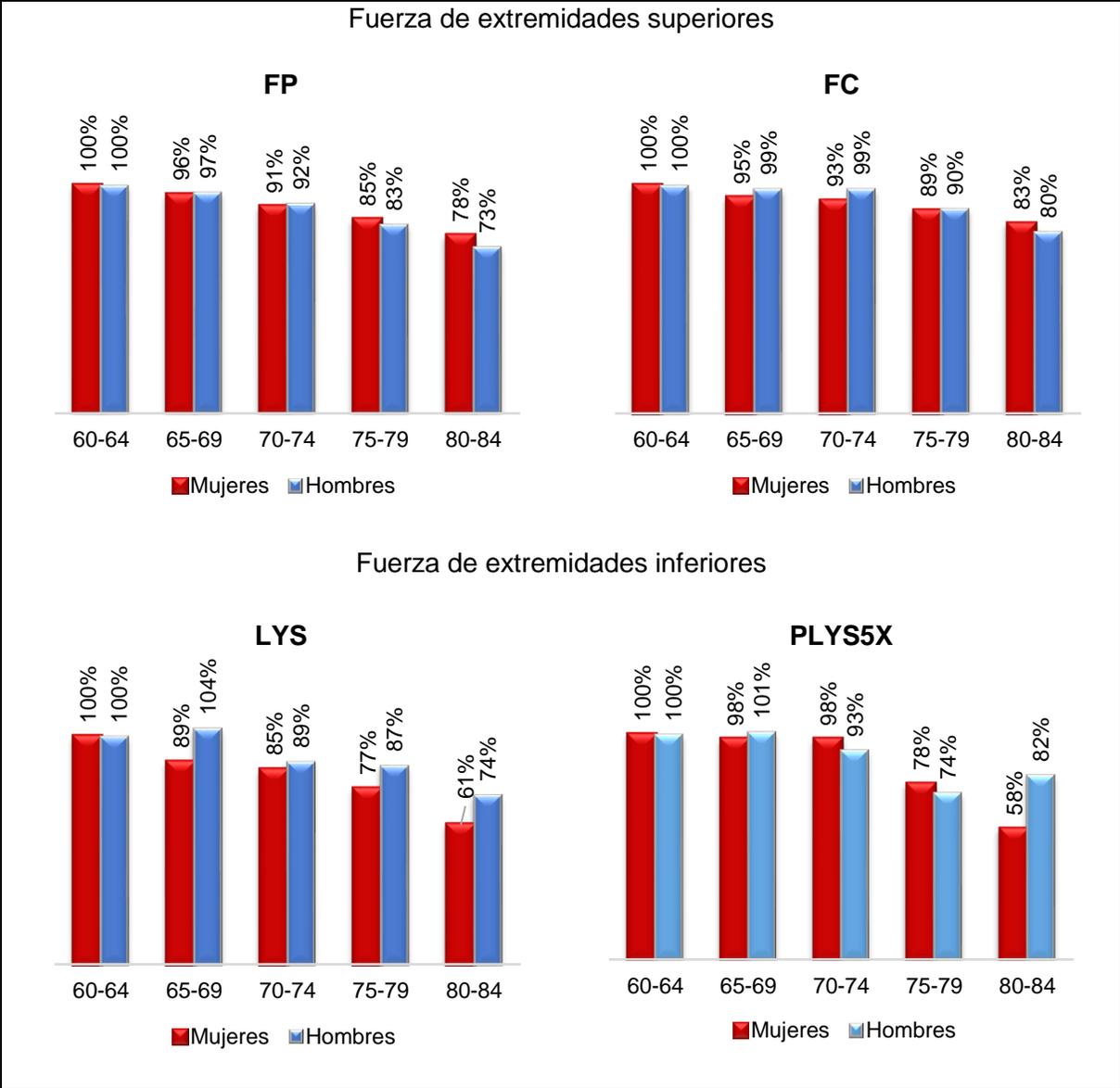


Figura 15. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, en variables de fuerza. FP= Fuerza prensil. FC= Flexión de codo. LYS= Levantarse y Sentarse. PLYS5X= Puntos de levantarse y sentarse 5 veces. Fuente: elaboración propia.

Para mejor la visibilidad de la evolución de las capacidades funcionales, se agruparon por similitud en la dimensión evaluada, por ejemplo, en la figura 15 se agruparon las gráficas de barras de evolución ante la edad, en variables con que se evaluó la fuerza, tanto en las extremidades superiores como inferiores; por su parte en la figura 16, se concentran las variables que involucran movimientos de locomoción. Por último, la figura 17 aglomera las variables de flexibilidad, equilibrio y la puntuación total de la Batería Corta de Desempeño Físico.

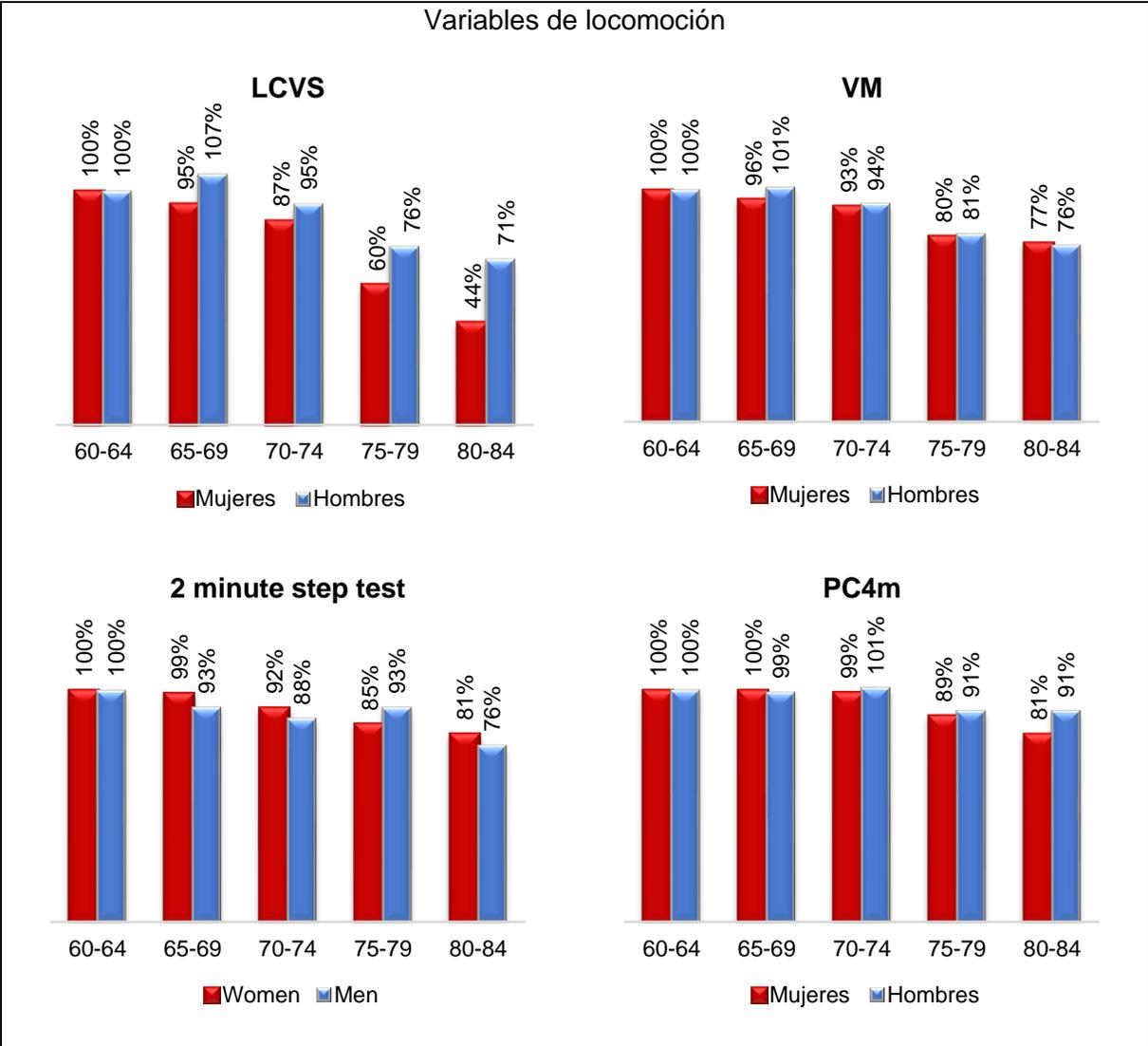


Figura 16. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, variables de locomoción. LCVS= Levantarse, caminar, y volverse a sentar. VM= Velocidad de marcha en metros por segundo. 2MM= 2 minutos marcha. PC4m = Puntos de caminar 4 metros. Fuente: elaboración propia.

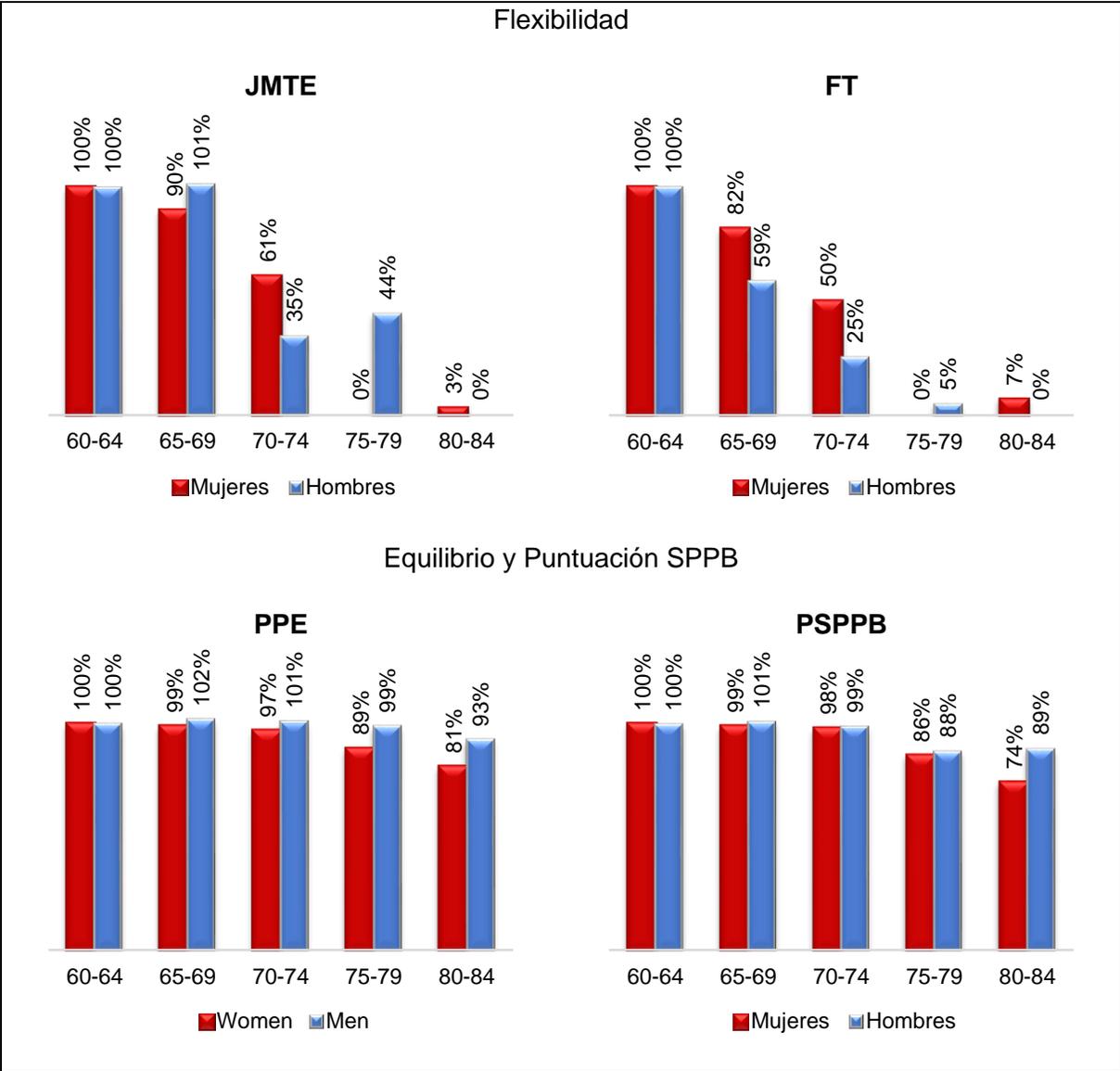


Figura 17. Disminución porcentual en grupos etarios por sexo, en variables de flexibilidad, equilibrio y puntos de la SPPB. JMTE=Juntar manos tras espalda. FT= Flexión de Tronco. PPE= Puntos pruebas de equilibrio. PPSPPB= Puntos de la Batería Corta de Desempeño Físico. Fuente: elaboración propia.

5.4. Valores de referencia de velocidad de marcha y fuerza prensil

En este capítulo se presentan los valores de referencias de la variable velocidad de marcha y fuerza prensil que se obtienen de nuestra muestra a través de sus valores percentiles. La velocidad se obtuvo con el protocolo de la marcha de 4 metros (Bohannon y Wang, 2019). Las tablas están hechas para cada sexo y por grupo etario. En la tabla 18, de la variable velocidad de marcha en mujeres, el grupo etario 60-64 tiene la mediana más alta, y el grupo 80-84 tiene la mediana más baja. En la tabla 19 de la variable de velocidad de marcha en hombres, el valor de mediana más alto lo tiene el grupo etario 65-69, y el grupo 80-84 la más baja.

Tabla 18. Valores de referencia en velocidad de marcha para mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	0.83	0.82	0.81	0.58	0.50
20	0.92	0.90	0.88	0.70	0.62
25	0.97	0.93	0.92	0.74	0.67
30	1.00	0.95	0.93	0.77	0.71
40	1.04	0.99	0.98	0.84	0.83
50	1.07	1.04	1.04	0.88	0.86
60	1.13	1.10	1.06	0.94	0.92
70	1.23	1.14	1.08	1.01	0.99
75	1.28	1.20	1.09	1.03	1.03
80	1.32	1.22	1.11	1.07	1.05
90	1.40	1.28	1.24	1.11	1.14

Nota: valores en metros por segundo

Tabla 19. Valores de referencia en velocidad de marcha para hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	0.90	0.91	0.92	0.65	0.62
20	1.03	1.02	0.96	0.77	0.72
25	1.04	1.05	0.98	0.81	0.77
30	1.07	1.08	1.01	0.82	0.81
40	1.10	1.17	1.07	0.85	0.90
50	1.21	1.22	1.08	0.91	0.91
60	1.25	1.25	1.13	1.04	0.94
70	1.28	1.28	1.18	1.13	0.98
75	1.30	1.32	1.20	1.16	1.04
80	1.32	1.34	1.22	1.17	1.07
90	1.49	1.40	1.39	1.27	1.13

Nota: valores en metros por segundo

En las tablas 20 y 21 se expresan los valores de referencia de la prueba de fuerza prensil. En la tabla 20 que describen los valores en mujeres, el grupo etario 60-64 tiene la mediana más alta, y el grupo etario 84-89 la más baja. En la tabla 21, que describe los valores percentiles en hombres, la mediana más alta está en el grupo etario 60-64 tiene, y en el grupo etario 80-84 la más baja.

Tabla 20. Valores de referencia en fuerza prensil en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	17.0	17.8	16.0	15.0	13.0
20	19.0	19.0	18.0	16.4	14.0
25	20.0	20.0	18.0	17.0	15.0
30	20.0	20.0	19.0	18.0	16.0
40	22.0	21.0	19.8	18.0	17.0
50	23.0	22.0	21.0	19.0	18.0
60	24.0	23.0	22.0	20.0	19.2
70	26.0	24.0	23.0	21.0	21.0
75	26.0	25.0	24.0	22.0	21.0
80	28.0	25.4	25.0	22.0	22.0
90	30.0	27.0	26.0	25.8	22.0

Nota: valores en kilogramos

Tabla 21. Valores de referencia en fuerza prensil en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	22.0	25.0	25.8	21.0	18.2
20	31.0	30.8	27.8	24.0	21.4
25	33.0	33.0	30.0	25.0	25.0
30	34.0	34.0	30.7	26.0	25.6
40	36.0	35.0	32.6	30.0	26.0
50	38.0	36.0	33.0	32.0	27.0
60	40.0	37.2	35.2	33.0	30.0
70	41.0	39.0	37.3	34.0	30.4
75	43.0	40.0	38.8	34.0	31.0
80	44.0	42.0	39.2	34.0	31.6
90	49.0	45.3	41.7	42.0	32.0

Nota: valores en kilogramos

En las tablas 22 y 23 se presentan los concentrados de valores de referencia para velocidad de marcha y fuerza prensil por grupo etario, se obtuvieron de los percentiles 25 y 75 (1^{er} y 3^{er} cuartiles) de mujeres y hombres de la presente muestra.

Tabla 22. Concentrado de valores de referencia en velocidad de marcha y fuerza prensil en mujeres

Prueba	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Velocidad de marcha (m/s)	0.97 a 1.28	0.93 a 1.20	0.92 a 1.09	0.74 a 1.03	0.67 a 1.03
Fuerza prensil (kg)	20 a 26	20 a 25	18 a 24	17 a 22	15 a 21

Tabla 23. Concentrado de valores de referencia en velocidad de marcha y fuerza prensil en hombres

Prueba	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Velocidad de marcha (m/s)	1.04 a 1.3	1.05 a 1.32	0.98 a 1.2	0.81 a 1.16	0.77 a 1.04
Fuerza prensil (kg)	33 a 43	33 a 40	30 a 38.8	25 a 34	25 a 31

5.5. Valores de referencia de la Batería Corta de Desempeño Físico (SPPB)

En este apartado se presentan los valores de referencia de las puntuaciones obtenidas en la Batería Corta de Desempeño Físico en nuestra muestra. Se presentan tablas en puntuaciones ya que son representativas de las capacidades, según las instrucciones de la batería (Ronai y Gallo, 2019).

Tabla 24. Valores de referencia de la variable puntos de pies juntos en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
25	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
70	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Nota: valores en puntos, la puntuación máxima de esta variable es 1.

Tabla 25. Valores de referencia de la variable: puntos de pies juntos en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
25	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
70	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Nota: valores en puntos, la puntuación máxima de esta variable es 1.

En las tablas 24 y 25 se muestran los valores de referencia de la variable puntos de pies juntos respectivamente para mujeres y hombres, el tiempo de la prueba es de 10 segundos, lo que equivale a un máximo ponderado de 1 punto según las instrucciones de la batería de la Batería Corta de Desempeño Físico (Ronai y Gallo, 2019). En ambas tablas es improcedente el análisis de percentiles pues muestra obtuvo valores uniformes en todas las posiciones.

Las tablas 26 y 27 exponen para mujeres y hombres respectivamente, los valores de referencia obtenidos de los percentiles de la variable puntos de pies en semitándem, la prueba en tiempo tiene un tiempo límite de 10 segundos, lo que le equivale un límite máximo de 1 punto; las tablas muestran que el análisis es improcedente porque todos los percentiles tienen valores iguales.

Tabla 26. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en semitándem, en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
25	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
70	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Nota: valores en puntos, la puntuación máximo de esta variable es 1.

Tabla 27. Valores de referencia de la variable puntos de pies en semitándem en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
20	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
25	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
30	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
70	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
75	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
90	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Nota: valores en puntos, la puntuación máxima de esta variable es 1.

Las tablas 28 y 29, contienen los valores de referencia de los resultados de la variable puntos de pies en tándem. Como las puntuaciones se obtienen a partir de los resultados con un tiempo límite, de los cuales la mayoría de los participantes en los grupos etarios desde los 60 a 79 tuvo máxima puntuación, por lo que no arroja información importante el análisis de percentiles de puntuaciones, pues la mayoría de los valores percentiles alcanzaron el valor máximo de 2.

Tabla 28. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en tándem en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0
20	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
25	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
30	2.0	2.0	2.0	1.6	1.0
40	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
50	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
60	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
70	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
75	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
90	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Nota: valores en puntos. La puntuación máxima de esta variable es 2.

Tabla 29. Valores de referencia de la variable: puntos de pies en tándem en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	2.0	2.0	1.0	0.9	1.0
20	2.0	2.0	1.8	2.0	1.0
25	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
30	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6
40	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
50	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
60	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
70	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
75	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
80	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
90	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Nota: valores en puntos. La puntuación máxima de esta variable es 2.

En las tablas 30 y 31 se recopilan los valores de referencia de la variable puntos de pruebas de equilibrio, consecutivamente para mujeres y hombres; esta variable se integra, para cada participante, de la suma de las puntuaciones individuales de las tres pruebas de equilibrio: puntos juntos, pies en semitándem y pies en tándem, por lo que esta variable tiene un valor máximo de 4 puntos, y proporciona una visión integral de la capacidad de condición del equilibrio de la muestra.

Tabla 30. Valores de referencia de la variable puntos de pruebas de equilibrio en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	4.0	3.6	3.0	2.0	1.0
20	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
25	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
30	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
40	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
60	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
70	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 4.

Tabla 31. Valores de referencia de la variable puntos de pruebas de equilibrio en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	3.0	3.0	3.0	2.0	1.6
20	4.0	4.0	3.8	4.0	3.0
25	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
30	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
40	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
60	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
70	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máximo de esta variable es 4.

Las tablas 32 y 33 corresponden a los valores de referencia de la variable puntos de caminar cuatro metros, el rango de puntuación que se puede obtener en esta variable es de 0 a 4. Como puede observarse en la tabla 32, los percentiles a partir del percentil 20, toman el valor de la puntuación máxima en los tres primeros grupos etarios; esto mismo sucede en el grupo 75-79 a partir del percentil 40; y en el grupo 80-84, a partir del percentil 50. Ello es resultado de que la distribución de los valores de puntuación está con un valor de 4 puntos.

Tabla 32. Valores de referencia de la variable: puntos de caminar 4 m. en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	3.2	3.0	3.0	2.0	1.2
20	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
25	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
30	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
40	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
60	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
70	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 4.

En la tabla 33, el análisis de valores de referencia es improcedente en tres primeros grupos etarios (60-64, 65-69 y 70-74) pues todos los percentiles toman el valor de la máxima puntuación de la prueba, lo que significa que la distribución de los datos en los resultados originales en esos

grupos etarios fue en su valor máximo de 4 puntos. En el resto de los grupos etarios (75-79 y 80-84), los percentiles alcanzan el máximo de 4 puntos en los grupos etarios a partir del percentil 40.

Tabla 33. Valores de referencia de la variable: puntos de caminar 4 m en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	4.0	4.0	4.0	3.0	2.3
20	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
25	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
30	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
40	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
50	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
60	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
70	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 4.

Las tablas 34 y 35 corresponden a los valores de referencia de la variable puntos de levantarse y sentarse cinco veces. El rango de puntuación de esta variable es de 0 a 4, claramente se aprecia que ante el incremento de edad, disminuye el número de percentiles que alcanzan el valor máximo de 4 puntos.

Tabla 34. Valores de referencia de la variable: puntos en levantarse y sentarse 5 veces en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	3.0	2.0	3.0	0.0	0.2
20	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0
25	3.0	3.0	3.0	2.0	1.0
30	4.0	3.0	3.0	2.0	1.0
40	4.0	4.0	4.0	3.0	1.0
50	4.0	4.0	4.0	3.0	2.0
60	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
70	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	3.6
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 4.

Tabla 35. Valores de referencia de la variable: puntos en levantarse y sentarse 5 veces en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	3.0	3.0	1.9	0.0	1.0
20	3.0	3.0	3.0	1.0	1.6
25	3.0	3.0	3.0	1.5	2.0
30	3.0	4.0	3.0	2.0	2.0
40	4.0	4.0	3.0	2.0	3.0
50	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0
60	4.0	4.0	4.0	4.0	3.8
70	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
75	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
80	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
90	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 4.

En las tablas 36 y 37 se muestran los valores de referencia de la puntuación total de Batería Corta de Desempeño Físico consecutivamente para mujeres y hombres. El rango de puntuación de esta variable es de 0 a 12 dado que es la suma de los tres puntuaciones de las pruebas de equilibrio, velocidad de marcha y de la prueba de levantarse cinco veces.

Tabla 36. Valores de referencia en puntuación total de Batería Corta de Desempeño Físico en mujeres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	10.0	10.0	9.0	6.0	4.2
20	11.0	10.0	10.0	7.0	6.0
25	11.0	11.0	11.0	8.0	6.0
30	11.0	11.0	11.0	8.2	6.6
40	12.0	11.0	11.0	10.0	8.8
50	12.0	12.0	11.0	11.0	9.0
60	12.0	12.0	12.0	11.0	9.0
70	12.0	12.0	12.0	11.0	10.0
75	12.0	12.0	12.0	11.5	10.0
80	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
90	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0

Nota: la puntuación máxima de esta variable es 12.

Tabla 37. Valores de referencia en puntuación total de Batería Corta de Desempeño Físico en hombres

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	10.0	10.0	8.9	5.0	7.0
20	11.0	11.0	10.0	7.0	7.6
25	11.0	11.0	11.0	9.0	8.5
30	11.0	11.5	11.0	9.0	9.8
40	12.0	12.0	11.0	10.0	10.2
50	12.0	12.0	11.5	11.0	11.0
60	12.0	12.0	12.0	11.0	11.0
70	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
75	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
80	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0
90	12.0	12.0	12.0	12.0	11.7

Nota: la puntuación máxima de la batería es 12.

5.6. Valores de referencia en Prueba de Desempeño en Mayores

Las tablas 38 a 49 contienen los valores percentiles de la Prueba de Desempeño de Mayores para cada una de sus pruebas. Las tablas 38 y 39 describen los valores de referencia de la prueba levantarse y sentarse. En la tabla 38, con los percentiles en mujeres, la mediana más alta la tiene el grupo etario 60-64 y la más baja el grupo 80-84. En la tabla 39, con valores en hombres, la mediana mayor está en el grupo etario 65-69 y la menor en el grupo 80-84.

Tabla 38. Valores de referencia en la prueba levantarse y sentarse en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	12.7	11.0	11.0	10.0	4.9
20	14.0	12.0	12.0	11.0	7.0
25	15.0	13.0	13.0	11.0	8.0
30	16.0	13.0	13.0	12.0	8.7
40	17.0	14.8	14.0	12.6	11.0
50	18.0	16.0	15.0	13.0	11.0
60	19.0	17.0	16.0	14.0	12.0
70	20.0	18.0	17.0	16.0	12.0
75	21.0	18.3	17.3	16.0	12.8
80	21.0	19.0	18.0	17.2	14.0
90	24.0	21.0	20.0	18.6	17.3

Nota: los valores son en repeticiones.

Tabla 39. Valores de referencia en la prueba levantarse y sentarse en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	11.0	13.0	11.8	8.7	7.3
20	13.8	14.0	12.0	9.0	8.0
25	14.8	14.5	12.3	10.5	8.5
30	15.0	15.0	13.0	12.0	9.8
40	16.0	16.0	13.0	12.8	12.0
50	16.5	17.0	15.5	13.5	12.5
60	18.0	18.0	16.0	17.0	14.6
70	19.0	19.0	18.3	18.0	15.1
75	19.0	19.5	19.0	20.0	15.8
80	20.2	21.0	19.0	20.0	16.8
90	22.3	23.6	20.1	21.3	18.0

Nota: los valores son en repeticiones.

Los valores de referencia de la prueba de flexión de codo se muestran en las tablas 40 y 41 para mujeres y hombres respectivamente. En la tabla 40 la mediana más alta la tiene el grupo etario 60-64 y la más baja el grupo 80-84. En la tabla 41 la mediana más grande la tienen los grupos etarios 60-64, 65-69 y 70-74; y la mediana menor está en el grupo 80-84.

Tabla 40. Valores de referencia en prueba de flexión de codo en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	15.0	15.0	15.0	15.0	13.0
20	18.0	17.0	16.0	16.0	13.6
25	18.0	17.0	17.0	16.0	14.0
30	19.0	18.0	17.6	16.0	14.9
40	19.0	18.0	18.0	17.2	16.0
50	21.0	20.0	19.0	18.0	17.5
60	22.0	20.6	20.0	19.0	18.0
70	23.0	21.0	21.0	20.0	19.0
75	24.0	22.0	22.0	20.8	20.5
80	24.0	22.0	22.0	21.0	21.0
90	26.0	24.0	23.0	23.7	23.4

Nota: los valores son en repeticiones.

Tabla 41. Valores de referencia en prueba de flexión de codo en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	16.0	14.6	17.0	12.0	12.2
20	18.0	16.2	18.0	15.0	13.4
25	18.0	18.0	18.0	15.5	14.0
30	19.0	18.0	18.0	17.0	14.0
40	20.0	19.0	20.0	18.0	14.8
50	20.0	20.0	20.0	18.0	16.0
60	21.0	21.0	21.0	20.0	17.2
70	23.0	23.0	22.0	21.0	18.4
75	23.0	23.0	22.5	21.0	19.0
80	24.0	24.0	23.0	23.0	20.2
90	25.0	26.0	25.0	25.0	21.8

Nota: los valores son en repeticiones.

Las tablas 42 y 43 muestran los valores de referencia de la prueba levantarse, caminar y volverse a sentar en mujeres y hombres en las. Los resultados de esta prueba se presentan en segundos. En ambas tablas la mediana menor se encontró en los grupos etarios 60-64 años, y la mediana mayor en los grupos de 80-84 años.

Tabla 42. Valores de referencia en la prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar, en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	4.4	4.6	5.0	5.2	5.5
20	4.7	4.9	5.2	5.7	6.0
25	4.7	5.0	5.4	6.0	6.3
30	4.8	5.1	5.5	6.2	6.4
40	5.1	5.4	5.7	6.4	7.3
50	5.3	5.6	5.9	7.1	8.0
60	5.7	5.8	6.4	7.5	8.7
70	5.9	6.3	6.6	7.8	9.0
75	6.0	6.4	6.9	8.6	9.2
80	6.2	6.6	7.1	9.1	10.0
90	6.8	7.3	8.1	10.9	12.0

Nota: los valores son en segundos.

Tabla 43. Valores de referencia en la prueba de levantarse, caminar y volverse a sentar, en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	4.3	4.0	4.4	4.6	5.2
20	4.4	4.5	4.5	4.7	5.8
25	4.5	4.6	4.8	4.8	5.9
30	4.5	4.7	4.9	4.9	6.0
40	4.7	4.9	5.2	5.5	6.1
50	4.9	5.0	5.5	6.0	6.5
60	5.1	5.2	5.8	6.2	7.2
70	5.6	5.5	6.3	7.3	8.2
75	6.1	5.6	6.6	7.7	8.4
80	6.3	5.7	7.0	8.4	8.7
90	7.7	6.0	7.7	11.2	10.1

Nota: los valores son en segundos.

En las tablas 44 y 45 se muestran los valores de referencia de la prueba de flexión de tronco, respectivamente para mujeres y hombres. Los resultados se presentan en centímetros. En la tabla 44 la mediana menor se obtuvo en el grupo etario 80-84 años, mientras que la mediana más alta se encontró en el grupo etario 60-64. En la tabla 45, la mediana menor se encuentra en el grupo etario 80-84, y la mediana mayor en el grupo 60-64.

Tabla 44. Valores de referencia en la prueba de flexión de tronco en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	-11.9	-7.0	-11.6	-13.0	-11.8
20	-1.8	-2.0	-5.0	-11.0	-8.0
25	0.0	0.0	-2.0	-8.0	-7.0
30	0.3	0.0	0.0	-1.8	-3.0
40	2.0	3.0	2.0	0.0	-1.0
50	6.0	4.0	3.0	2.0	0.0
60	8.6	6.6	5.0	3.2	2.0
70	12.0	9.0	7.4	6.4	6.4
75	13.0	10.0	9.0	8.0	8.0
80	14.0	11.8	10.6	9.6	8.6
90	17.9	15.4	15.0	11.8	12.8

Nota: los valores están en centímetros.

Tabla 45. Valores de referencia en la prueba de flexión de tronco en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	-20.0	-17.0	-18.8	-25.0	-27.0
20	-11.0	-11.4	-13.8	-14.6	-22.8
25	-9.0	-11.0	-13.0	-11.0	-18.8
30	-6.0	-9.6	-12.6	-10.9	-15.5
40	0.0	-1.8	-8.4	-8.0	-4.6
50	1.0	0.0	-2.0	-5.5	-3.0
60	5.0	1.0	0.0	-0.6	-2.2
70	9.0	5.0	1.8	1.9	3.2
75	11.0	5.0	3.0	3.0	4.5
80	12.0	7.0	8.4	3.6	5.8
90	15.0	10.2	9.2	11.6	14.0

Nota: los valores están en centímetros.

Los valores de referencia de la prueba juntar manos tras espalda, para hombres y mujeres se muestran consecutivamente en las tablas 46 y 47. Esta prueba se presenta en centímetros. En la tabla 46 la mediana menor se encontró en el grupo etario 75-79, y la mediana menor se encontró en el grupo etario 60-64. En la tabla 47, la mediana menor se encontró en el grupo etario 80-84, mientras que la mediana mayor se encontró en el grupo 65-69.

Tabla 46. Valores de referencia en la prueba de juntar manos tras espalda en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	-24.0	-28.0	-25.9	-28.8	-35.0
20	-20.0	-19.0	-20.0	-26.6	-25.8
25	-18.5	-17.0	-19.0	-25.0	-22.8
30	-15.4	-15.5	-17.0	-24.0	-22.0
40	-13.0	-12.0	-16.0	-19.2	-16.8
50	-8.0	-9.5	-12.5	-17.0	-14.5
60	-3.8	-5.0	-10.0	-13.0	-11.2
70	0.0	0.0	-5.3	-11.6	-8.0
75	1.0	0.8	-2.8	-8.0	-7.3
80	2.0	3.0	0.0	-5.0	-3.6
90	4.0	6.0	4.0	0.8	0.7

Nota: los valores están en centímetros.

Tabla 47. Valores de referencia en la prueba de juntar manos tras espalda en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	-35.2	-32.6	-41.1	-40.0	-46.7
20	-30.0	-30.0	-31.2	-40.0	-34.8
25	-28.0	-28.0	-30.0	-32.0	-32.0
30	-26.6	-26.2	-30.0	-30.6	-32.0
40	-24.6	-20.6	-30.0	-25.8	-29.6
50	-21.0	-18.0	-26.5	-22.0	-26.5
60	-15.0	-17.0	-21.4	-20.0	-25.0
70	-11.0	-14.8	-18.0	-17.4	-24.9
75	-9.5	-13.0	-15.8	-16.0	-24.3
80	-7.4	-11.4	-13.0	-13.6	-17.6
90	3.2	1.0	-3.6	-8.0	-1.0

Nota: los valores están en centímetros.

En las tablas 48 y 49 se exponen los valores de referencia de la prueba 2 minutos marcha, respectivamente en mujeres y hombres. Esta prueba muestra resultados en repeticiones. En ambas tablas la mediana menor se encuentra en el grupo etario 80-84, mientras que la mediana mayor se encontró en los grupos etarios 60-64.

Tabla 48. Valores de referencia en la prueba 2 minutos marcha en mujeres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	86.1	79.8	77.0	74.0	46.0
20	93.8	90.0	84.0	81.0	77.0
25	96.8	92.5	88.5	82.5	83.5
30	101.1	95.0	97.0	87.0	87.0
40	104.8	104.0	100.0	95.0	92.0
50	112.5	108.0	105.0	99.0	95.0
60	117.0	112.0	110.0	105.0	101.0
70	126.5	120.4	118.0	110.0	109.0
75	132.0	130.0	121.5	111.5	110.5
80	136.8	141.4	130.0	118.0	113.0
90	153.3	153.4	140.0	123.0	124.0

Nota: los valores están en repeticiones.

Tabla 49. Valores de referencia en la prueba 2 minutos marcha en hombres (SFT)

Percentil	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
10	78.3	77.4	81.8	74.0	54.7
20	101.2	88.6	86.6	92.4	75.2
25	103.5	94.0	95.3	94.0	81.3
30	110.4	99.0	96.0	96.4	84.5
40	116.6	110.6	98.6	105.4	99.0
50	122.0	116.0	103.0	117.0	104.5
60	135.8	122.4	108.0	121.0	107.6
70	145.3	130.6	127.8	125.2	114.1
75	148.0	136.5	142.5	129.0	114.8
80	149.2	146.2	148.4	140.8	116.6
90	166.1	160.0	161.3	170.6	119.7

Nota: los valores están en repeticiones.

En las tablas 50 y 51 se presentan los concentrados de valores de referencia de la Prueba de Desempeño en Mayores respectivamente para mujeres y hombres. En la denominación de la variable se agregó el parámetro de medición para cada una de las distintas pruebas que se exhiben.

Tabla 50. Concentrado de valores de referencia de la Prueba de Desempeño de Mayores, en mujeres (SFT)

Prueba	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Levantarse y sentarse en 30 s (reps)	15 a 21	13 a 18	13 a 17	11 a 16	8 a 13
Flexión de codo (reps)	18 a 24	17 a 22	17 a 22	16 a 21	14 a 21
Levantarse, vuelta y sentarse (s)	4.7 a 6.0	5.0 a 6.4	5.4 a 6.9	6.0 a 8.6	6.3 a 9.2
Flexión de tronco (cm)	0 a 13	0 a 10	-2 a 9	-8 a 8	-7 a 8
Juntar manos tras espalda (cm)	-18.5 a 1	-17 a 0.8	-19 a -2.8	-25 a -8	-22.8 a -7
2 minutos marcha (reps)	97 a 132	93 a 130	89 a 122	83 a 112	84 a 111

Tabla 51. Concentrado de valores de referencia de la Prueba de Desempeño de Mayores en hombres (SFT)

Prueba	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Levantarse y sentarse en 30 s (reps)	15 a 19	15 a 20	12 a 19	11 a 20	9 a 16
Flexión de codo (reps)	18 a 23	18 a 23	18 a 23	16 a 21	14 a 19
Levantarse, vuelta y sentarse (s)	4.5 a 6.1	4.6 a 5.6	4.8 a 6.6	4.8 a 7.7	5.9 a 8.4
Flexión de tronco (cm)	-9 a 11	-11 a 5	-13 a 3	-11 a 3	-18.8 a 4.5
Juntar manos tras espalda (cm)	-28 a -9.5	-28 a -13	-30 a -15.8	-32 a -16	-32 a -24.3
2 minutos marcha (reps)	104 a 148	94 a 137	95 a 143	94 a 129	81 a 115

5.7. Valores de referencia antropométricos y de composición corporal

En la tabla 52, se muestran los valores de referencia obtenidos de las mediciones de peso, estatura y composición corporal de los participantes del presente estudio, los cuales se estimaron por los 1^{er} y 3^{er} cuartiles de los resultados. Para facilitar la comparación entre ambos subconjuntos se incluyeron los dos sexos en la misma tabla.

Tabla 52. Valores de referencia en composición corporal en mujeres y hombres

		60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Peso	F	61.3 a 82.3	60 a 78.7	60.6 a 75.6	58.1 a 75.9	52.8 a 70.6
	M	68.7 a 90.5	67.1 a 86.9	66.1 a 89.3	65.3 a 81.7	56.4 a 72.8
Estatura	F	1.52 a 1.6	1.51 a 1.6	1.49 a 1.58	1.49 a 1.58	1.49 a 1.56
	M	1.63 a 1.73	1.65 a 1.75	1.63 a 1.72	1.63 a 1.71	1.61 a 1.7
IMC	F	25.9 a 33.4	25.1 a 32.8	25.8 a 32.3	24.6 a 32	23.1 a 29.9
	M	25 a 31.8	24.1 a 30.1	24.6 a 31.3	23.3 a 28.5	22.1 a 25.2
% Masa grasa	F	33.7 a 44.1	34.3 a 44.3	35.2 a 43.1	31 a 41.4	28.9 a 39.3
	M	21.9 a 33.1	21.3 a 31.6	20 a 30.1	21.8 a 32.9	21.9 a 30.8

Nota: F=Femenino, M=Hombres.

5.8. Porcentajes por puntuaciones en la Batería de Corta de Desempeño Físico

En este apartado se indican los porcentajes por puntuaciones que en cada grupo etario se obtuvieron en cada una de las dimensiones evaluadas por esta batería: equilibrio, caminar en 4 metros, levantarse y sentarse cinco veces y la puntuación total.

Para las pruebas de equilibrio se precisan en las tablas la distribución por grupo etario de los porcentajes por puntuaciones según la ponderación del protocolo de esta batería. Para las pruebas de caminar en 4 m. y de levantarse y sentarse 5 veces se han agregado tablas donde se indica el porcentaje de personas que rehusaron participar en alguna de las pruebas por sensación de vulnerabilidad, también las tablas contienen los porcentajes de participantes con valores inferiores a los puntos de corte para definir la movilidad reducida y el bajo nivel de fuerza muscular, en la dimensión de desempeño físico para el diagnóstico de sarcopenia según el Protocolo del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (Cruz-Jentoft et al., 2019).

5.8.1. Porcentajes en puntuaciones del equilibrio de la Batería Corta de Desempeño Físico

En la tabla 53 podemos observar cómo se distribuyen los participantes por porcentajes dentro de cada grupo etario y sexo, en las distintas puntuaciones de equilibrio. La distribución de proporción de puntuaciones nos indica de una forma detallada como es el comportamiento del equilibrio en los distintos grupos etarios desde la perspectiva de estas pruebas. El porcentaje de cero puntos indica la proporción de personas de ese grupo etario que no pudo o no quiso realizar ni una sola de las tres pruebas de equilibrio, pero que si participó en el resto de las pruebas de la batería corta (SPPB). Como podemos ver en mujeres, todas pudieron realizar al menos una de las pruebas de equilibrio.

En mujeres observamos que la proporción de participantes que alcanzaron la máxima puntuación de equilibrio fue gradualmente reduciéndose al incrementarse la edad del grupo etario, siendo más visible a partir de los 75 años, a la vez que se incrementaron las puntuaciones menores. En hombres, la reducción importante en esta capacidad ocurrió a partir de los 80 años, dado que en el grupo etario 80-84 años un porcentaje de 67% alcanzó los 4 puntos de las tres pruebas de equilibrio, lo que nos indica que hay mayor proporción de adultos varones con buen desempeño en estas tres pruebas que respecto a las mujeres.

Tabla 53. Porcentajes de puntuaciones del equilibrio por grupo etario en mujeres y hombres

Mujeres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	93%	90%	87%	66%	55%
3 puntos	4%	8%	9%	19%	19%
2 puntos	3%	1%	2%	11%	13%
1 punto	0%	1%	2%	4%	13%
0 puntos	0%	0%	0%	0%	0%
Hombres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	90%	89%	82%	83%	67%
3 puntos	5%	6%	14%	7%	25%
2 puntos	0%	4%	4%	7%	0%
1 punto	0%	2%	0%	3%	8%
0 puntos	5%	0%	0%	0%	0%

5.8.2. Porcentajes de prueba caminar 4 m, Batería Corta de Desempeño Físico

En la tabla 54 podemos observar la distribución de porcentajes, para cada puntuación de la prueba tiempo en caminar 4 m, por sexo y en cada grupo etario. La puntuación cero indica a los participantes que reusaron realizar esta prueba pero que si participó con el resto de la batería corta.

En mujeres observamos que la proporción de participantes que alcanzaron la máxima puntuación fue gradualmente reduciéndose ante el incremento de edad, a la vez que se incrementaron las puntuaciones menores principalmente a partir de los 74 años.

En hombres, también los porcentajes de puntuación máxima se redujeron ante el incremento de edad, pero a diferencia de mujeres, se observa que la capacidad de caminar se retuvo, como podemos observar en el grupo etario 80-84 años que tuvo mayor porcentaje de participantes alcanzando una puntuación de 4, que sus pares mujeres del mismo grupo etario.

Tabla 54. Porcentajes por puntuación en la prueba de caminar 4 m, por grupo etario

Mujeres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	90%	90%	87%	64%	55%
3 puntos	8%	10%	12%	21%	19%
2 puntos	2%	1%	1%	13%	16%
1 punto	0%	0%	0%	2%	6%
0 puntos	0%	0%	0%	0%	3%
Hombres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	92%	96%	96%	66%	67%
3 puntos	8%	0%	4%	28%	25%
2 puntos	0%	2%	0%	3%	8%
1 punto	0%	0%	0%	3%	0%
0 puntos	0%	2%	0%	0%	0%

En la tabla 55, se muestran los resultados de desempeño de acuerdo con la velocidad de marcha en metros por segundo, tomando el punto de corte de ≤ 0.8 m/s según la determinación de Lauretani et al. (2003), y retomado por Cruz-Jentoft et al. (2019) para el diagnóstico de sarcopenia. También la tabla muestra el porcentaje de personas que rehusaron realizar esta prueba por impedimento o sentimiento de vulnerabilidad.

Tabla 55. Porcentajes con velocidad ≤ 0.08 m/s y que rehusaron la prueba de caminar 4 m, por grupo etario

Mujeres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Velocidad ≤ 0.08 m/s	9%	6%	6%	30%	35%
Rehusó la prueba	0%	0%	0%	0%	3%
Total con limitaciones	9%	6%	6%	30%	39%
Hombres					
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Velocidad ≤ 0.08 m/s	8%	2%	4%	21%	25%
Rehusó la prueba	0%	2%	0%	0%	0%
Total con limitaciones	8%	4%	4%	21%	25%

La fila “total con limitaciones” de la tabla 55 es la suma, de los porcentajes de participantes por sexo, con baja velocidad de marcha (≤ 0.8 m/s) y de quienes se rehusaron a realizar la prueba de caminar en 4 metros por imposibilidad o considerar se vulnera su integridad. La tabla exhibe que ante mayor sea el grupo etario aumenta el porcentaje de personas con velocidad de marcha más baja al punto de corte de ≤ 0.8 m/s, principalmente en hombres.

Algunos estudios sugieren que, en adultos mayores, una velocidad de marcha mayor a 1 m/s identifica a los adultos mayores con más probabilidad de supervivencia, y que una velocidad igual o inferior a 0.08 m/s tienen más riesgo de padecer eventos adversos de salud (Abellan Van Kan et al., 2010; Cesari et al., 2005).

En las tablas 56 y 57 se exponen, la distribución de los rangos de velocidad de marcha por grupo etario y sexo; se utilizó como límite superior el punto de corte ≥ 1.00 m/s para la velocidad de marcha usual y los rangos utilizados por Guralink (2000). Se observa que en el grupo etario más joven (60-64 años), la proporción de hombres con igual o mayor velocidad de marcha al punto de corte de 1 m/s son superiores al porcentaje de mujeres; aunque, ante el incremento de edad en el grupo etario mayor el porcentaje de mujeres con buena velocidad de marcha es ligeramente más grande.

Tabla 56. Distribución de porcentajes de velocidad de marcha en m/s de mujeres

m/s	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
0.3 - 0.39	0%	0%	0%	2%	3%
0.4 - 0.49	0%	0%	0%	4%	7%
0.5 - 0.59	1%	0%	0%	4%	7%
0.6 - 0.69	3%	2%	3%	9%	10%
0.7 - 0.79	5%	4%	2%	11%	10%
0.8 - 0.89	8%	14%	16%	25%	23%
0.9 - 0.99	15%	24%	22%	15%	13%
≥ 1.00	68%	56%	56%	30%	27%

Tabla 57. Distribución de porcentajes de velocidad de marcha en m/s de hombres

m/s	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
0.3 - 0.39	0%	0%	0%	3%	0%
0.4 - 0.49	0%	0%	0%	0%	0%
0.5 - 0.59	0%	2%	0%	3%	0%
0.6 - 0.69	3%	0%	0%	3%	17%
0.7 - 0.79	5%	0%	4%	10%	8%
0.8 - 0.89	3%	6%	0%	28%	25%
0.9 - 0.99	5%	9%	21%	7%	25%
≥ 1.00	85%	83%	75%	45%	25%

5.8.3. Porcentajes por puntuación, prueba de levantarse y sentarse cinco veces

En la tabla 58 se muestra como ante la edad la proporción de puntuaciones óptimas en la prueba de levantarse y sentarse cinco veces disminuye. En el grupo etario 80-84 años, hubo notoriamente más hombres con 4 puntos que mujeres. También en ese grupo hubo un 10% de participantes mujeres que obtuvieron 0 puntos en la prueba, ya sea porque rechazaron realizarla, o la efectuaron en un tiempo igual o mayor a 60 segundos.

Tabla 58. Porcentajes por puntuación en la prueba de levantarse y sentarse cinco veces, por grupo etario

	Mujeres				
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	71%	64%	61%	36%	19%
3 puntos	23%	24%	31%	30%	23%
2 puntos	1%	9%	3%	19%	13%
1 punto	0%	4%	3%	4%	35%
0 puntos	5%	0%	1%	11%	10%
	Hombres				
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
4 puntos	67%	74%	57%	41%	42%
3 puntos	26%	19%	29%	17%	25%
2 puntos	5%	4%	7%	17%	17%
1 punto	3%	0%	4%	14%	17%
0 puntos	0%	4%	4%	10%	0%

En la tabla 59, se muestran los porcentajes de personas con un tiempo mayor a 15 segundos en la prueba de levantarse y sentarse cinco veces, criterio propuesto de Cruz-Jentoft et al. (2019) para identificar bajos niveles de fuerza muscular en el algoritmo para detección de sarcopenia. Este criterio no está incluido en la ponderación de puntuaciones de esta batería. También se colocó en la tabla 59 el porcentaje de personas que rehusaron realizar la prueba por vulnerabilidad.

Tabla 59. Porcentajes con tiempos >15 s y quienes rehusaron la prueba de levantarse y sentarse cinco veces

	Mujeres				
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Tiempo >15 s	0%	6%	3%	13%	42%
Rehusó la prueba	5%	0%	1%	11%	10%
Total	5%	6%	4%	25%	52%
	Hombres				
	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
Tiempo >15 s	5%	2%	7%	21%	25%
Rehusó la prueba	0%	4%	4%	3%	8%
Total	5%	6%	11%	24%	33%

5.8.4. Porcentajes por puntuación total de la Batería Corta de Desempeño Físico

En este apartado se muestran la evolución de los porcentajes de participantes que ocuparon la distintas puntuaciones en el total de esta batería, para cada grupo etario y sexo. En las tablas 60 y 61 se muestra para mujeres y hombres, la distribución de los porcentajes de la escala de puntuaciones de la batería por grupo etario y sexo; esta forma de presentación de los resultados nos indica en que valor de puntuación se acumula la mayor proporción de adultos mayores. En mujeres del grupo etario 80-84 años, el resultado mayor fue a partir de los 9 puntos. En hombres (tabla 69), en el grupo 80-84 el mayor número de resultados se obtuvo en los 11 puntos.

Tabla 60. Distribución del porcentaje de la puntuación total de la SPPB en mujeres

Puntos	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	3%
2	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	0%	0%	0%	0%
4	0%	0%	0%	2%	6%
5	0%	0%	0%	4%	3%
6	1%	0%	0%	11%	16%
7	3%	1%	0%	6%	3%
8	1%	4%	6%	8%	6%
9	2%	3%	6%	2%	26%
10	10%	13%	9%	13%	13%
11	16%	21%	30%	29%	11%
12	67%	58%	49%	25%	13%

Tabla 61. Distribución del porcentaje de la puntuación total de la SPPB en hombres

Puntos	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84
0	0%	0%	0%	0%	0%
1	0%	0%	0%	0%	0%
2	0%	0%	0%	0%	0%
3	0%	2%	0%	0%	0%
4	3%	2%	0%	3%	0%
5	0%	0%	0%	7%	0%
6	3%	0%	0%	0%	0%
7	0%	0%	0%	10%	17%
8	0%	0%	7%	0%	8%
9	3%	4%	7%	10%	0%
10	4%	5%	7%	17%	17%
11	23%	17%	29%	18%	50%
12	64%	70%	50%	34%	8%

Con las tablas 60 y 61 es posible ubicar el porcentaje de personas ubicadas en el punto de corte ≤ 8 puntos de la Batería Corta de Desempeño, criterio de bajo desempeño funcional en personas que tienen diagnóstico de sarcopenia y por lo tanto confirma una sarcopenia severa, esto según el protocolo del Grupo de trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (Cruz-Jentoft et al. 2019). La puntuación bajo el punto de corte se aprecia que se incrementa desde el grupo etario 75-79. Por lo que respecta al porcentaje con puntuación máximo, tanto en mujeres como hombres se reduce la presencia ante el incremento de edad.

6. DISCUSIÓN

6.1. Evolución de la Capacidad Funcional, asociada al sexo y edad

6.1.1. Fuerza de miembros superiores

6.1.1.1. Fuerza prensil:

Se encontró en el estudio que los hombres produjeron significativamente valores más altos de fuerza prensil que las mujeres en todos los grupos etarios, por lo que las diferencias observadas son atribuidas a las características que tienen hombres y mujeres. Al incrementarse la edad de los grupos etarios la diferencia entre mujeres y hombres disminuye en términos absolutos, de kg, pero la proporción de ventaja aumenta.

La preponderancia masculina en fuerza prensil es ampliamente reportada por estudios en referentes al tema (Bobos, Nazari, Lu y MacDermid 2020) y en diversas poblaciones (Bindawas et al., 2019; Dodds et al., 2014; Kim, Won y Kim, 2018; Ong et al., 2017; Roush et al., 2018; Seino et al., 2014; Turusheva Frolova, y Degryse, 2017). Entre los factores conocidos que inciden en una mayor fuerza prensil en hombres, aparte de la sección transversal de los músculos del brazo (Abe, Thiebaud, Loenneke, Ogawa y Mitsukawa, 2014), también juegan un rol importante la estatura y tamaño de la mano (Steiber, 2016; Wichelhaus et al. 2018).

La fuerza prensil es utilizada ampliamente en estudios epidemiológicos en adultos mayores, ya que es fácil de realizar, requiere pocos recursos materiales y su aplicación no requiere mucho tiempo (Ha et al., 2018), ha demostrado tener capacidad predictiva a limitaciones funcionales y discapacidad y mortalidad de cualquier causa (Nofuji et al., 2016; Rantanen et al., 1999; Taekema, et al. 2010) destacando en mujeres adultas mayores una mayor capacidad predictiva a la mortalidad (Arvandi et al., 2016).

Una fuerza prensil débil es uno de los criterios para identificar la fragilidad senil según el Fenotipo de Fried; también está incluida como factor por el índice de fragilidad de Searle (Fried et al., 2001; Searle, Mitnitski, Gahbuer, Gill y Rockwood, 2008). Además, el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores definió a la prueba de fuerza prensil, como uno de los instrumentos para valorar la dimensión de la fuerza muscular en la detección de los parámetros de sarcopenia (Cruz-Jentoft et al., 2019).

En nuestra muestra, la influencia de la edad en la fuerza física varía entre los sexos. En mujeres, los grupos de edades muestran una disminución significativa de fuerza prensil a partir de los 70 años, mientras que los hombres comienzan este descenso a partir de los 75 años. Chung et al. (2016) reportó en mujeres un descenso significativo a los 70 años, y Turusheva et al. (2017) en hombres de los 70 a 75 años. En hombres de nuestro estudio, la fuerza prensil es una de las capacidades con mayor descenso entre el grupo más joven al mayor (27% en hombres, 22% en mujeres).

Cuando se hacen comparaciones funcionales entre hombres y mujeres es oportuno mencionar la disparidad en la forma en que envejecen ambos sexos, denominada paradoja de salud masculina femenina, constructo cada vez más respaldado (Stephan et al. 2021), que señala que las mujeres viven más tiempo pero tienen peor salud que los hombres, Bravell et al. (2017) encontró que diferentes tipos de capacidad funcional se desempeñan de diferente forma de acuerdo a la edad en el envejecimiento, pero lo más importante es que existen diferencias importantes entre la forma en que las capacidades son desempeñadas por cada sexo.

Comparando con otros estudios, los hombres y mujeres del presente estudio tienen una fuerza de mano superior a los encontrados en adultos mayores de poblaciones saudí, singaporense, japonesa y rusa (Bindawas et al., 2019; Ong et al., 2017; Seino et al., 2014; Turusheva et al., 2017), pero tienen resultados inferiores a los encontrados en británicos, surcoreanos y norteamericanos (Dodds et al., 2014; Kim et al., 2018; Roush et al., 2018).

6.1.1.2. Fuerza de brazo

No es viable hacer comparaciones de fuerza de brazo entre sexos ya que el instrumento de medición utiliza pesos distintos para mujeres y hombres; considerando esto, observamos en nuestra muestra que, en mujeres, hay menor tasa de reducción del número de repeticiones respecto a su propio desempeño del grupo más joven, que en hombres, con lo que podríamos deducir que en nuestro estudio las mujeres retienen mejor la fuerza de brazo ante el incremento de edad. La mejor tasa de retención de fuerza de brazo en mujeres respecto a hombres se encontró en diversos estudios (Chung et al., 2016; Fournier, Vuillemin, y le Cren, 2012; Pedrero-Chamizo et al., 2012) pero no es un estándar sin excepción (Marques et al., 2014). Se requieren estudios longitudinales para avanzar en el conocimiento del tema.

Una mayor fuerza de brazo se asocia con una probabilidad menor de perder la independencia funcional (Rikli y Jones, 2013), además la fuerza de brazo se asocia con la funcionalidad de la mano y el auto reporte de funcionalidad de miembros superiores (Liu et al., 2017). Con respecto al efecto de la edad en el descenso de fuerza en nuestra muestra, en mujeres se encontró un descenso significativo a los 75 años, y en hombres este declive se manifestó hasta los 80 años. Chung et al (2016) reportó que fue a los 70 años que hubo un descenso significativo de la fuerza de brazo en hombres.

Al comparar los resultados de hombres y mujeres del presente trabajo con otros estudios, encontramos mayor fuerza de brazo en nuestra muestra que lo reportado en muestras hongkonesa, francesa, portuguesa y española (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012). También las mujeres de nuestro estudio tuvieron mayor fuerza de brazo que lo encontrado en mujeres españolas de la ciudad de Lérida, y mujeres brasileñas (Latorre-Rojas et al., 2019; Vagetti et al., 2015).

6.1.2. Fuerza de miembros inferiores

La evaluación de la capacidad funcional de fuerza en extremidades inferiores puede hacerse con instrumentos simples y con relativa sencillez (Beudart et al. 2019) los cuales han mostrado tener buenas propiedades predictivas a la aparición de discapacidad en un tiempo determinado y al riesgo de sufrir una caída en personas mayores no institucionalizados (Buatois et al. 2008; Makizako et al. 2017).

Aunque generalmente se reporta que los hombres son más fuertes en sus piernas que las mujeres (Albretch et al. 2021), en nuestro estudio, los hombres no superan a sus colegas mujeres en todos los grupos etarios; en grupos etarios intermedios del rango total (las mujeres tienen mejor desempeño, esto también fue reportado por Marques et al. (2014), en cambio, Pedrero-Chamizo (2012), Bergland y Strand (2019) y Thaweewannakij et al. (2013) observaron ventaja constante de hombres en todo el grupos de edad de sus estudios.

En el grupo etario mayor (80-84 años) los hombres de nuestro estudio tienen más fuerza de que las mujeres, lo que también fue recopilado en adultos mayores portugueses (Marques et al., 2014), esto fue distinto en el estudio de Chung et al. (2016), donde mujeres y hombres hongkoneses igualaron la misma fuerza de miembros inferiores en el grupo mayor etario 80-84.

El efecto del sexo en la diferencia de fuerza de piernas solamente aplica al grupo 65-69 años, en lo general el sexo no se asoció significativamente para explicar la diferencia entre las medias de ambos subconjuntos entre un mismo grupo etario. Con respecto al efecto de la edad, en grupos femeninos la fuerza de piernas descendió significativamente a los 65, 70, 75 y 80 años, con respecto a la media de los 60-64 años, lo que en hombres ocurrió únicamente a los 80 años, con lo que se puede concluir que los hombres retienen más los niveles de fuerza de piernas ante la edad, y que las mujeres tienen una pérdida acelerada de esta capacidad ante el incremento de edad. En mujeres de nuestro estudio, la fuerza de piernas fue después de la movilidad la segunda capacidad con mayor descenso entre los grupos etarios menor al mayor: 42% en la prueba de Levantarse y Sentarse 5 veces, y 39% en la prueba de Levantarse y Sentarse; en hombres el descenso fue de 18% y 26% respectivamente.

Respecto de la prueba de Levantarse y Sentarse 5 veces, se encontraron en el presente trabajo importantes porciones de participantes con tiempo superior al punto de corte de >15 segundos propuesto para identificar bajos niveles de fuerza muscular, según el protocolo del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Adultos Mayores (Cruz-Jentoft et al. 2019). En mujeres, esa condición se encontró en 13% de las participantes del grupo 75-79 años, y en 42% del grupo 80-84 años; mientras que en hombres se reporta 21% en el grupo 75-79 años y 25% en el grupo 80-84 años. Para determinar el factor de riesgo real se requerirá de estudios específicos en nuestra población que contemplen la inclusión de variables adicionales para el diagnóstico de esta patología.

De los resultados obtenidos con la prueba Levantarse y Sentarse, al comparar los valores en la media general de fuerza de piernas de hombres y mujeres del presente trabajo con otros estudios, encontramos mayor fuerza de piernas en nuestra muestra que lo reportado en muestras hongkonesa, francesa, portuguesa y española (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012). También las mujeres de nuestro estudio tuvieron mejor desempeño que lo encontrado en mujeres españolas de la ciudad de Lérida, y mujeres brasileñas de Curitiba (Latorre-Rojas et al., 2019; Vagetti et al., 2015).

Utilizando los resultados de la prueba Levantarse y Sentarse 5 veces para comparar la media general de fuerza de piernas de hombres y mujeres del presente trabajo, con otros estudios, encontramos mayor fuerza de piernas en nuestra muestra que lo reportado en muestras: española, colombiana, vasca y thailandesa (Cabrero-García et al., 2012; Ramírez-Vélez et al., 2020; Río, Guerra-Balic, González-Pérez, Larrinaga-Undabarrena y Coca, 2021;

Thaweewannakij et al., 2013), pero a su vez, inferiores a lo encontrado en un estudio en Noruega (Bergland y Strand, 2019). Al comparar los valores obtenidos en nuestra muestra con los reportados en estadounidenses (Rikli y Jones, 2013), descubrimos que tanto hombres como mujeres mexicanos superan en fuerza de piernas a lo reportado en la referencia.

6.1.3. Resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica en los hombres es mayor en la media general y en todos los grupos de edad, también en el grupo de mayor edad también aumenta proporcionalmente la ventaja de los hombres sobre las mujeres, pero sólo en dos grupos etarios es posible asociar el sexo como explicación de las diferencias entre hombres y mujeres. La ventaja de hombres a mujeres en resistencia aeróbica ya había sido reportada (Albrecht, Stalling y Bammann, 2021; Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012).

La capacidad aeróbica está altamente asociada con la supervivencia, Lee et al. (2014) encontró una fuerte asociación entre el hábito de correr con la mortalidad por cualquier causa y de riesgo cardiovascular en adultos de entre 18 a 100 años de edad. Sus resultados muestran que los corredores tuvieron un 30% menos riesgo de muerte por cualquier padecimiento, y en específico a enfermedad cardiovascular el riesgo fue menor en un 45%.

Los resultados de nuestro estudio muestran una disminución en la capacidad aeróbica con el avance de la edad. Aunque los hombres presentan valores superiores a las mujeres en todos los grupos de edad entre 60 y 84 años, también los hombres experimentan una caída más pronunciada de la capacidad que las mujeres. En general, el grupo de mayor edad masculino pierde un 24% de su capacidad en comparación con el grupo más joven, mientras que en las mujeres, esta pérdida es del 19%.

En mujeres, se observó que la edad afecta significativamente los niveles de resistencia aeróbica, con un descenso notable en la capacidad a partir de los 75 años. Sin embargo, en los hombres, no se encontró evidencia de que la edad tenga un efecto significativa en dicha capacidad.

Confrontando con otros estudios la media general de resistencia aeróbica, los hombres y mujeres del presente estudio tienen un desempeño mayor que lo reportado en muestras hongkonesa y francesa y estadounidense (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Rikli y Jones, 2013),

también las mujeres mexicanas tienen más resistencia que una muestra de mujeres españolas radicadas en Lérída (Latorre-Rojas et al., 2019).

6.1.4. Flexibilidad

En nuestro estudio, en la flexibilidad de miembros inferiores y superiores las mujeres alcanzaron mayores valores que los hombres, asociándose esta diferencia significativamente con el sexo, principalmente en la flexibilidad de miembros superiores, por lo que las diferencias de valores entre ambos sexos son atribuidas a las características intrínsecas de hombres y mujeres. Aunque es reconocida la mayor flexibilidad de mujeres (De Oliveira Medeiros et al. 2013), se encontró esta misma ventaja, en estudios que utilizaron los mismos instrumentos de medición (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012).

En nuestra muestra, el efecto significativo de la edad en la flexibilidad fue encontrado únicamente en la flexibilidad de miembros superiores en mujeres, que tuvieron un descenso significativo a los 75 años. Stathokostas et al. (2013) reportó pérdidas importantes de flexibilidad en la abducción del hombro, en las mujeres de su estudio el inicio del descenso fue a los 63 años, a un ritmo de 0.74° por año, mientras que en los hombres, el descenso fue a partir de los 71 años, a una tasa de 0.80° por año.

Resulta importante una adecuada flexibilidad en el adulto mayor, pues se reporta una relación de dependencia significativa con muy específicos rangos de movimiento con las Actividades de la Vida Diaria, como afeitarse o maquillarse, beber de una taza, ponerse medias o calcetines, y bañarse sin asistencia (Holland, Tanaka, Shigematsu, y Nakagaichi, 2002). Según estudios de laboratorio, la pérdida de flexibilidad se asocia a cambios en los tejidos blandos, entre otros, los cambios en las fascias musculares, con una disminución del grosor de las fascias de las piernas y un aumento de grosor de las fascias en la región lumbar (Wilke, Macchi, De Caro y Stecco 2019) y una reducción en el contenido y la densidad del colágeno (Couppé et al. 2009).

La pérdida de flexibilidad acarrea una reducción del rango de movimiento, sino que también se asocia una reducida flexibilidad de los miembros inferiores con mala calidad de salud, Komatsu et al. (2017) encontró en adultos mayores con baja flexibilidad en el tronco que tienen mayor riesgo a padecer mayor presión arterial sistólica central y presión de pulso que aquellos con alta flexibilidad, aunque no está definida las causas de la asociación, Komatsu et al. considera que

los enlaces cruzados de colágeno y elastina en el tejido conectivo determinan la resistencia a la tracción y la elasticidad de las paredes vasculares y el tendón o ligamentos de las articulaciones (Brüel, Ørtoft, y Oxlund,1998). Por su parte Nishitani et al. (2023) encontró una asociación negativa entre la flexibilidad del tronco y el índice de resistencia vascular renal, así como con el índice de pulsatilidad renal en adultos de mediana y mayor edad.

Los resultados de nuestro estudio revelan que la flexibilidad disminuye con el aumento de la edad en todos los grupos etarios. Esta disminución es más pronunciada en los hombres que en las mujeres, un hallazgo que coincide con las observaciones de De Oliveira Medeiros et al. (2013). Sin embargo, en las mujeres participantes de nuestro estudio, la pérdida de flexibilidad no muestra un patrón constante con el avance de la edad. De hecho, se observó que los valores más bajos de flexibilidad, tanto en los miembros superiores como inferiores, se registraron en el grupo de edad intermedia (75-79 años), mientras que se notó una recuperación de la capacidad en el grupo de mayor edad (80-84 años).

Únicamente en mujeres para la flexibilidad de miembros superiores se asoció la edad con la pérdida de la capacidad, siendo la diferencia significativa a los 75 años, en los hombres ni en la parte superior ni inferior se encontró asociación significativa con la edad.

En la flexibilidad de miembros inferiores las mujeres de nuestro estudio tienen mejor desempeño que sus pares francesas, españolas (de Lérida), portuguesas, españolas (de 6 regiones) y brasileñas (Fournier et al., 2012; Latorre-Rojas et al., 2019; Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012; Rikli y Jones, 2013; Vagetti et al., 2015), en cambio tienen desventaja con sus homólogas hongkonesas (Chung et al., 2016). Por su parte en la comparación entre hombres, nuestros resultados masculinos son de mejor desempeño a los encontrados en españoles y portugueses (Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012), y menores a los encontrados en adultos mayores franceses, hongkoneses y estadounidenses (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Rikli y Jones, 2013).

Los valores femeninos de flexibilidad superior del presente estudio son mejores que los de las mujeres portuguesas (Marques et al., 2014), pero muestran desventaja con las mujeres adultas mayores hongkonesas, francesas, españolas (de Lérida), españolas (de 6 regiones), estadounidense y brasileñas (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Latorre-Rojas et al., 2019; Pedrero-Chamizo et al., 2012; Rikli y Jones, 2013; Vagetti et al., 2015). Por su parte, los hombres de nuestro estudio mostraron valores de menor flexibilidad en miembros superiores que los

encontrados en muestras hongkonesa, francesa, portuguesa, española de 6 regiones y estadounidenses (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Marques et al., 2014; Pedrero-Chamizo et al., 2012; Rikli y Jones, 2013) .

6.1.5. Movilidad

En nuestro estudio, la movilidad es la capacidad que tuvo el mayor descenso ante la edad en ambos sexos. En hombres, entre el grupo mayor al joven hay un descenso de 29%, mientras que en mujeres es de 56%. En mujeres la capacidad desciende de manera significativa a los 75 y 80 años respecto de la media del grupo de 60-64 años, y en hombres, únicamente se presentó un descenso significativo a los 75 años.

Nuestros resultados indican que los hombres muestran un rendimiento superior que las mujeres, lo que concuerda con lo reportado por Bergland, Jogersen, Emaus y Strand (2017) sin embargo, las diferencias en la movilidad entre hombres y mujeres en los distintos grupos de edad no se atribuyen al género, ya que solo un grupo etario presentó diferencia significativa al sexo.

Hace tiempo que se distingue a la movilidad como una capacidad funcional importante en la evaluación geriátrica, pues posee capacidades predictiva a eventos adversos de salud, Bischoff et al. (2003), definió un punto de corte de 12 segundos en el tiempo de ejecución para mujeres entre 65 a 85 años, lo que identifica un desempeño normal y anómalo en la movilidad; más recientemente Son et al. (2020) definió un desempeño anormal a partir de los 10 segundos de ejecución, porque lo encontró asociado a mayor riesgo de mortalidad. Lee et al. también encontró este punto de corte asociado a mayor riesgo de pérdida de la dependencia funcional (2020). En nuestro estudio, las medias de todos los grupos etarios en ambos sexos revelan en general un desempeño mejor a los referidos puntos de corte.

En nuestra muestra, tanto hombres como mujeres demostraron un mejor desempeño en movilidad en comparación con los adultos mayores portugueses, tal como se reportó en el estudio de Marques et al. (2014). No obstante, su rendimiento es inferior al que se ha reportado en adultos mayores de Hong Kong, Francia, España y Estados Unidos (Chung et al., 2016; Fournier et al., 2012; Pedrero-Chamizo et al., 2012; Rikli y Jones, 2013). también, las mujeres participantes en nuestro estudio presentaron una movilidad más baja que la encontrada en

Lérida, España y Brasil (Latorre-Rojas et al., 2019; Vagetti et al., 2015). Estos hallazgos subrayan la necesidad de enfocar los estudios futuros en esta capacidad dentro de la población local.

6.1.6. Velocidad de marcha

En velocidad de marcha, los hombres superaron a las mujeres en todos los grupos de edad, pero la variable independiente sexo no explicó la diferencia en todos los grupos etarios, únicamente para los grupos 65-69 y 70-74. La ventaja de velocidad de hombres se encontró en otros estudios (Cabrero-García et al., 2012; Ramírez-Vélez et al., 2020) pero en otros no fue perceptible (Bergland y Strand, 2019; Bohannon y Wang, 2019).

Desde los primeros estudios de esta capacidad, se ha sostenido que el hombre desarrolla una mayor velocidad de marcha de hombres con respecto a mujeres, algunas publicaciones que incluyen personas desde la segunda década de vida señalan que la mayor velocidad de marcha en hombres se mantiene hasta la avanzada edad (Bohannon y Andrews, 2011). Las razones reportadas para esta disparidad son muy diversas y no generan consenso, incluyen desde una diferente forma de caminar (Ko, Tolea, Hausdorff y Ferrucci, 2011), o que no depende del sexo, sino de que los hombres tengan como característica física una mayor estatura (Frimenko, Goodyear y Bruening, 2015); y a la existencia de diferencias en la forma en que la edad afecta las variables implicadas en la marcha (Callisaya, Blizzard, Schmidt, McGinley y Srikanth, 2008; Mahlknecht et al., 2013).

En una investigación en donde se aplicaron protocolos de medición para eliminar las fases de aceleración y desaceleración, aún así, se encontró que los hombres mantuvieron en promedio una mayor velocidad que en mujeres hasta el grupo etario superior a los 85 años (Hollman, Mcdade y Petersen, 2011). Frimenko et al. (2015) concluyó que el análisis de la velocidad de la marcha sugiere que las diferencias entre hombres y mujeres pueden ser un producto de las dimensiones del adulto mayor varón, en lugar de ser atribuidas al sexo; agregan que los hombres pueden tomar pasos más largos que las mujeres, mientras que ellas pueden tener una cadencia más alta.

Encontramos en nuestro trabajo que ambos sexos muestran un descenso similar de la media al incrementarse la edad en los grupos. En hombres la velocidad del grupo mayor es 24% inferior al grupo más joven. En mujeres, la diferencia fue del 23%. En ambos sexos la velocidad

descendió significativamente entre grupos a los 75 y 80 años con respecto a la media del grupo de 60 años. La semejanza de porcentaje de pérdidas en ambos sexos no explica lo reportado por Mahlknecht et al. (2013) quien reporta una mayor prevalencia de desórdenes en la marcha en mujeres que en hombres; también Callisaya et al. (2008) encontró que las asociaciones de la edad con las variables espacio temporales de la marcha, eran más pronunciadas en mujeres que en hombres, por lo que habría que ampliar estudios para verificar si esto es aplicable a nuestra población o existen elementos compensadores.

En este estudio, se identificaron participantes cuya velocidad de marcha es inferior al umbral de ≤ 0.8 m/s. Este punto de corte es propuesto para identificar un mayor riesgo a eventos adversos de salud (Abellan Van Kan et al., 2010; Cesari et al., 2005) como para identificar bajos niveles de fuerza en el diagnóstico de sarcopenia (Cruz-Jentoft et al. 2019). En mujeres, en el grupo 75-79 años se reporta 30% en el umbral de ≤ 0.8 m/s en velocidad de marcha, y 35% en el grupo 80-84 años; mientras que en hombres se reporta 21% en el grupo 75-79 años y 25% en el grupo 80-84 años. Estos resultados enfatizan la importancia de implementar estudios específicos en nuestra población para entender mejor esta característica.

Haciendo comparaciones con otros estudios en esta capacidad, en mujeres se reporta una mayor velocidad de marcha en nuestra investigación a la encontrada en muestras española y colombiana (Cabrero-García et al., 2012; Ramírez-Vélez et al., 2020); y valores similares a los reportados en mujeres de muestras noruega y estadounidense (Bergland y Strand, 2019; Bohannon y Wang, 2019). De la comparación en hombres, se encuentra que nuestro trabajo reporta una mayor velocidad que la encontrada en hombres adultos españoles y colombianos, pero con velocidad inferior a la encontrada en noruegos y estadounidenses estadounidense (Bergland y Strand, 2019; Bohannon y Wang, 2019)..

6.1.7. Equilibrio

Para el adulto mayor, mantener el equilibrio es fundamental para las actividades de la vida diaria, porque con el envejecimiento se producen deterioros en los sistemas motores, visuales y sensoriales repercuten de forma negativa a esta capacidad incrementando el riesgo de caídas (Osoba et al., 2019). El conocer la fisiología del equilibrio, hace posible evaluarlo mediante test simples y sin tecnología, que sólo requieren una aguda observación (Nnodim y Yung, 2015).

En el presente trabajo, los hombres en los grupos etarios de 60-64 y 64-69 años (considerados como adultos mayores jóvenes) mostraron un desempeño inferior en el equilibrio estático que sus pares femeninos, lo que es un encuentro atípico respecto de otros estudios (Bergland y Strand, 2019; Cabrero-García et al., 2012; Ramírez-Vélez et al., 2020; Río et al., 2021), todas estas referencias reportan que los hombres tuvieron mejor equilibrio que sus pares mujeres en cada uno de los grupos etarios que estudiaron. Bravell et al. (2017) reportó en su trabajo, que el equilibrio es una de las funciones motoras en donde las mujeres tuvieron más dificultades. Nuestros resultados indican que los hombres de los dos grupos de mayor edad (adultos mayores avanzados) tuvieron mejor desempeño que sus pares mujeres. Aun con esto, los resultados muestran que el sexo no resultó ser una variable independiente que explicara la diferencia entre mujeres y hombres en ninguno de los distintos grupos etarios. La edad fue un factor de diferencia entre las medias de los grupos etarios en mujeres, más no en hombres. En los grupos femeninos, hubo un descenso significativo a los 75 y 80 años, Río et al. (2021) en mujeres reportó cambios significativos ante la edad a los 80, 85 y 90 años, y en hombres a los 85 años.

Los cambios asociados a la edad en los sistemas sensomotor y neuromuscular afectan de forma negativa el desempeño de control postural del equilibrio; por ejemplo, Abrahamova y Hlavačka (2008) encontraron que, a partir de los 60 años, existe un notable incremento en los desplazamientos del Centro de Presión de sus pies en diversas pruebas de equilibrio estático erguido. La capacidad funcional de mantener el equilibrio postural está basada en la integración de la información de los sistemas somatosensorial, vestibular y visual, trabajando en conjunto con el sistema nervioso y muscular, para controlar la alineación del cuerpo respecto al entorno y estabilizar el centro de gravedad durante las alteraciones, con la consecuente resolución motora (Dunsky, Seev y Netz, 2017).

Tomando en cuenta las medias generales de la puntuación en mujeres y hombres, los resultados de este estudio exponen una mejor desempeño en el equilibrio estático que los encontrados en las muestras colombiana y española (Cabrero-García et al., 2012; Ramírez-Vélez et al., 2020), valores similares de equilibrio en lo reportados en una muestra noruega (Bergland y Strand, 2019) e inferiores a lo encontrado en un muestra del país vasco (Río et al. 2021)

6.1.8. Valores de referencia

Se obtuvieron los valores de referencia de diez variables de las principales baterías de pruebas funcionales, los que servirán a cuidadores y personal sanitario como guías para sus intervenciones. Los valores de referencia establecidos en el presente trabajo al compararse con otros estudios en distintos países que establecieron valores normativos, se ubican entre los de mejor desempeño en: fuerza de brazo, fuerza de pierna y resistencia aeróbica; en la zona de desempeño intermedio: el equilibrio, velocidad, fuerza prensil en ambos sexos y la flexibilidad de miembros inferiores en mujeres; y por último, se identificaron como valores normativos comparativamente más bajos que el resto de investigaciones: la flexibilidad de extremidades superiores en ambos sexos, la flexibilidad de extremidades inferiores en hombres y la movilidad en ambos sexos.

Una limitación importante de este estudio es el método de selección de la muestra, ya que solo incluye adultos mayores que asisten a centros comunitarios, omitiendo a aquellos que prefieren quedarse en casa y a los que pertenecen a zonas rurales de la municipalidad.

También los estrictos criterios de inclusión y exclusión pueden haber sesgado los resultados de este estudio al descartar a individuos en el umbral de no aptos, lo que hipotéticamente podría haber arrojado valores de referencia más altos que los de la población general. Además, la participación de hombres en la muestra es menor que las mujeres, principalmente en los grupos etarios de mayor edad.

Uno de los puntos fuertes del estudio es el uso de pruebas de función física cuya validez y confiabilidad han sido previamente probadas y que fueron realizadas por personal capacitado. Se recomienda ampliar el estudio a muestras generales por estados de la República Mexicana, ya que la conformación genética, las condiciones socioeconómicas y la cultura es muy variada. Una recomendación indispensable es buscar asociaciones entre las variables en que más se detectó deterioro en el presente estudio, con variables de salud, de estado socioeconómico y psicométricas como ansiedad y depresión.

7. CONCLUSIONES

Atendiendo a los objetivos de nuestra investigación, y con los datos obtenidos de la evaluación realizada con diversas pruebas de los componentes principales de la condición física, podemos establecer unas conclusiones generales que son las siguientes:

- 1º. En general existe una disminución de los componentes de la condición física progresiva a medida que avanza la edad, siendo más claro el descenso en la década de los 70 a 80 años, tanto en hombres como en mujeres.
- 2º. Las mujeres a cualquier edad, en general, muestran una menor capacidad funcional que los varones de su misma edad, a excepción de la flexibilidad en la que muestran un mejor desempeño.
- 3º. En relación a los valores de referencia más utilizados en la bibliografía internacional, las mujeres de nuestra muestra presentan una mejor condición física relativa que los varones de su misma edad.

Por último, y atendiendo también a uno de nuestros objetivos, en la presente memoria se ofrecen valores de referencia por sexo y grupo etario, para las pruebas de la Batería Prueba de Desempeño en Mayores y de la Batería Corta de Desempeño Físico que serán útiles para los cuidadores físicos de la población anciana Sonorense.

8. REFERENCIAS

- Abellan Van Kan, G., Rolland, Y., Andrieu, S., Bauer, J., Beauchet, O., Bonnefoy, M., Cesari, M., Donini, L. M., Gillette-Guyonnet, S., Inzitari, M., Nourhashemi, F., Onder, G., Ritz, P., Salva, A., Visser, M., y Vellas, B. (2009). Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force [La velocidad de la marcha al ritmo habitual como predictor de resultados adversos en personas mayores que viven en la comunidad un grupo de trabajo de la Academia Internacional sobre Nutrición y Envejecimiento (IANA)]. *The Journal of Nutrition, Health y Aging* 2009 13:10, 13(10), 881–889. <https://doi.org/10.1007/S12603-009-0246-Z>
- Abe, T., Thiebaud, R. S., Loenneke, J. P., Ogawa, M., y Mitsukawa, N. (2014). Association Between Forearm Muscle Thickness and Age-related Loss of Skeletal Muscle Mass, Handgrip and Knee Extension Strength and Walking Performance in Old Men and Women: A Pilot Study [Asociación entre el grosor muscular del antebrazo y la pérdida relacionada con la edad de la masa muscular esquelética, la fuerza prensil y de extensión de rodilla y el rendimiento al caminar en hombres y mujeres mayores: un estudio piloto]. *Ultrasound in Medicine and Biology*, 40(9), 2069–2075. <https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2014.05.003>
- Abe, T., Yaginuma, Y., Fujita, E., Thiebaud, R. S., Kawanishi, M., y Akamine, T. (2016). Associations of sit-up ability with sarcopenia classification measures in Japanese older women [Asociaciones de la capacidad de incorporarse con las medidas de clasificación de la sarcopenia en mujeres mayores japonesas]. *Interventional Medicine y Applied Science*, 8(4), 152–157. <https://doi.org/10.1556/1646.8.2016.4.7>
- Abrahamová, D., y Hlavačka, F. (2008). Age-Related Changes of Human Balance during Quiet Stance. [Cambios relacionados con la edad del equilibrio humano durante la postura tranquila]. *Physiological Research*, 57(6).
- Adams, K., O’Shea, P., y O’Shea, K. L. (1999). Aging: Its Effects on Strength, Power, Flexibility, and Bone [Envejecimiento: sus efectos sobre la fuerza, la potencia, la flexibilidad y los huesos]. *Strength and Conditioning Journal*, 21(2), 65–77. https://journals.lww.com/nsca-scj/Citation/1999/04000/Aging__Its_Effects_on_Strength,_Power,.21.aspx
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1–2), 333–338. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=48711206>
- Albrecht, B. M., Stalling, I., y Bammann, K. (2021). Sex- and age-specific normative values for handgrip strength and components of the Senior Fitness Test in community-dwelling older adults aged 65–75 years in Germany: results from the OUTDOOR ACTIVE study [Valores normativos específicos por sexo y edad para la fuerza de agarre y los componentes del Senior Fitness Test en adultos mayores que viven en la comunidad de 65 a 75 años en

Alemania: resultados del estudio OUTDOOR ACTIVE]. *BMC Geriatrics*, 21(273).
<https://doi.org/10.1186/S12877-021-02188-9/FIGURES/5>

Ansah, J. P., Malhotra, R., Lew, N., Chiu, C.-T., Chan, A., Bayer, S., y Matchar, D. B. (2015). Projection of Young-Old and Old-Old with Functional Disability: Does Accounting for the Changing Educational Composition of the Elderly Population Make a Difference? [Proyección de jóvenes-viejos y viejos-viejos con discapacidad funcional: ¿Hace alguna diferencia tener en cuenta la cambiante composición educativa de la población de edad avanzada?]. *PLoS ONE*, 10(5), 1–20.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0126471>

Asociación Médica Mundial. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki [Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial]. *JAMA*, 310(20), 2191–2194.
<https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>

Arvandi, M., Strasser, B., Meisinger, C., Volaklis, K., Gothe, R. M., Siebert, U., Ladwig, K. H., Grill, E., Horsch, A., Laxy, M., Peters, A., y Thorand, B. (2016). Gender differences in the association between grip strength and mortality in older adults: results from the KORA-age study [Diferencias de género en la asociación entre la fuerza de agarre y la mortalidad en adultos mayores: resultados del estudio KORA-age]. *BMC Geriatrics*, 16(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1186/s12877-016-0381-4>

Bassey, E. J., Morgan, K., Dallosso, H., y Ebrahim, S. (1989). Flexibility of the shoulder joint measured as range of abduction in a large representative sample of men and women over 65 years of age [Flexibilidad de la articulación del hombro medida como rango de abducción en una muestra representativa grande de hombres y mujeres mayores de 65 años de edad]. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 58(4), 353–360.
<https://doi.org/10.1007/BF00643509>

Balfour, J. L., y Kaplan, G. J. (2002). Neighborhood Environment and Loss of Physical Function in Older Adults: Evidence from the Alameda County Study [Ambiente del vecindario y pérdida de la función física en adultos mayores: evidencia del estudio del condado de Alameda]. *American Journal of Epidemiology*, 155(6), 507–515.
<https://doi.org/10.1093/AJE/155.6.507>

Beaudart, C., Rolland, Y., Cruz-Jentoft, A. J., Bauer, J. M., Sieber, C., Cooper, C., Al-Daghri, N., Araujo de Carvalho, I., Bautmans, I., Bernabei, R., Bruyère, O., Cesari, M., Cherubini, A., Dawson-Hughes, B., Kanis, J. A., Kaufman, J. M., Landi, F., Maggi, S., McCloskey, E., ... Fielding, R. A. (2019). Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice: A position paper endorsed by the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO) [Evaluación de la función muscular y el rendimiento físico en la práctica clínica diaria: un documento de posición respaldado por la Sociedad Europea de Aspectos Clínicos y Económicos de la Osteoporosis, la Osteoartritis y las Enfermedades Musculoesqueléticas

(ESCEO)]. *Calcified Tissue International*, 105(1), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>

- Bergland, A., Jørgensen, L., Emaus, N., y Strand, B. H. (2017). Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11.8-year follow-up in the Tromsø study [La movilidad como predictor de mortalidad por todas las causas en hombres y mujeres mayores: seguimiento de 11,8 años en el estudio Tromsø]. *BMC Health Services Research*, 17(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1950-0>
- Bergland, A., y Strand, B. H. (2019). Norwegian reference values for the Short Physical Performance Battery (SPPB): the Tromsø Study [Valores de referencia noruegos para la batería de rendimiento físico corto (SPPB): el estudio Tromsø]. *BMC Geriatrics*, 19(216). <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1234-8>
- Bindawas, S. M., Vennu, V., Al-Orf, S. M., Alshammari, S. A., Al-Amoud, M. M., Calder, P. C., Al-Muammar, M. N., y Alhamdan, A. A. (2019). Normative Data for Handgrip Strength in Saudi Older Adults Visiting Primary Health Care Centers [Datos normativos para la fuerza prensil en adultos mayores Saudíes que visitan centros de atención primaria de salud]. *Medicina*, 55(6). <https://doi.org/10.3390/medicina55060251>
- Bischoff, H. A., Stähelin, H. B., Monsch, A. U., Iversen, M. D., Weyh, A., von Dechend, M., Akos, R., Conzelmann, M., Dick, W., y Theiler, R. (2003). Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed “up and go” test in community-dwelling and institutionalised elderly women [Identificación de un punto de corte para la movilidad normal: una comparación de la prueba cronometrada "up and go" en mujeres mayores que viven en la comunidad e institucionalizadas]. *Age and Ageing*, 32(3), 315–320. <https://doi.org/10.1093/ageing/32.3.315>
- Bobos, P., Nazari, G., Lu, Z., y MacDermid, J. C. (2020). Measurement Properties of the Hand Grip Strength Assessment: A Systematic Review With Meta-analysis [Propiedades de medición de la evaluación de la fuerza prensil: una revisión sistemática con metanálisis]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(3). <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.10.183>
- Bohannon, R. W., y Andrews, A. W. (2011). Normal walking speed: a descriptive meta-analysis [Velocidad normal de marcha: un metanálisis descriptivo]. *Physiotherapy*, 97(3), 182–189. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSIO.2010.12.004>
- Bohannon, R. W., Barreca, S. R., Shove, M. E., Lambert, C., Masters, L. M., y Sigouin, C. S. (2008). Documentation of daily sit-to-stands performed by community-dwelling adults [Documentación de las sentadas diarias a los puestos de pie realizadas por los habitantes de la comunidad]. *Physiotherapy Theory and Practice*, 24(6), 437-442.
- Bohannon, R. W., Bubela, D. J., Magasi, S. R., Wang, Y. C., y Gershon, R. C. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span [Rendimiento y

determinantes a lo largo del rango de edad]. *Isokinetics and Exercise Science*, 18(4), 235–240. <https://doi.org/10.3233/IES-2010-0389>

- Bohannon, R. W., y Wang, Y.-C. (2019). Four-meter Gait Speed: Normative Values and Reliability Determined for Adults Participating in the NIH Toolbox Study HHS Public Access [Valores normativos y confiabilidad determinados para adultos que participan en el estudio de Herramientas de Acceso Público NIH] . *Arch Phys Med Rehabil*, 100(3), 509–513. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.06.031>
- Botosaneanu, A., Allore, H. G., Leon, C. F. M. de, Gahbauer, E. A., y Gill, T. M. (2016). Sex Differences in Concomitant Trajectories of Self-Reported Disability and Measured Physical Capacity in Older Adults [Diferencias sexuales en trayectorias concomitantes de discapacidad autoinformada y capacidad física medida en adultos mayores]. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(8), 1056. <https://doi.org/10.1093/GERONA/GLW038>
- Bravell, M. E., Finkel, D., Dahl Aslan, A., Reynolds, C. A., Hallgren, J., y Pedersen, N. L. (2017). Motor functioning differentially predicts mortality in men and women [El funcionamiento motor predice diferencialmente la mortalidad en hombres y mujeres]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 72, 6–11. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2017.05.001>
- Brüel, A., Ørtoft, G., y Oxlund, H. (1998). Inhibition of cross-links in collagen is associated with reduced stiffness of the aorta in young rats [La inhibición de los enlaces cruzados en el colágeno se asocia con una reducción de la rigidez de la aorta en ratas jóvenes]. *Atherosclerosis*, 140(1), 135–145. [https://doi.org/10.1016/S0021-9150\(98\)00130-0](https://doi.org/10.1016/S0021-9150(98)00130-0)
- Buatois, S., Miljkovic, D., Manckoundia, P., Gueguen, R., Miget, P., Vançon, G., ... y Benetos, A. (2008). Five times sit to stand test is a predictor of recurrent falls in healthy community-living subjects aged 65 and older [La prueba de sentarse cinco veces para pararse es un predictor de caídas recurrentes en sujetos sanos que viven en la comunidad de 65 años o más]. *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(8), 1575-1577.
- Cabrero-García, J., Muñoz-Mendoza, C. L., Cabañero-Martínez, M. J., González-Llopís, L., Ramos-Pichardo, J. D., y Reig-Ferrer, A. (2012). Valores de referencia de la Short Physical Performance Battery para pacientes de 70 y más años en atención primaria de salud. *Atención Primaria*, 44(9), 540–548. <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2012.02.007>
- Callisaya, M. L., Blizzard, L., Schmidt, M. D., McGinley, J. L., y Srikanth, V. K. (2008). Sex modifies the relationship between age and gait: A population-based study of older adults [Un estudio poblacional de adultos mayores]. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 63(2), 165–170. <https://doi.org/10.1093/GERONA/63.2.165>
- Carrillo-Esper, R., Muciño-Bermejo, J., Peña-Pérez, C., y Carrillo-Cortés, U. G. (2011). Fragilidad y Sarcopenia. *Revista de La Facultad de Medicina de La UNAM*, 54(5), 12–21.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., y Christerson, G. M. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research [Actividad física,

ejercicio y aptitud física: definiciones y distinciones para la investigación relacionada con la salud]. *Public Health Report*, 100, 126–131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>

Cech, D. J., y Martin, S. (2012). *Functional Movement Development Across the Life Span [Desarrollo del movimiento funcional a lo largo de la vida]* (Third Edit). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-1-4160-4978-4.00005-3>

Cesari, M., Kritchevsky, S. B., Penninx, B. W. H. J., Nicklas, B. J., Simonsick, E. M., Newman, A. B., Tyllavsky, F. A., Brach, J. S., Satterfield, S., Bauer, D. C., Visser, M., Rubin, S. M., Harris, T. B., y Pahor, M. (2005). Prognostic Value of Usual Gait Speed in Well-Functioning Older People—Results from the Health, Aging and Body Composition Study. [Valor pronóstico de la velocidad habitual de la marcha en personas mayores que funcionan bien: resultados del estudio de salud, envejecimiento y composición corporal]. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1675–1680. <https://doi.org/10.1111/J.1532-5415.2005.53501.X>

Chung, P. K., Zhao, Y., Liu, J.-D., y Quach, B. (2016). Functional fitness norms for community-dwelling older adults in Hong Kong [Valores de aptitud funcional para adultos mayores que viven en la comunidad en Hong Kong]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2016.03.006>

Couppé, C., Hansen, P., Kongsgaard, M., Kovanen, V., Suetta, C., Aagaard, P., Kjær, M., y Magnusson, S. P. (2009). Mechanical properties and collagen cross-linking of the patellar tendon in old and young men [Propiedades mecánicas y enlaces cruzados de colágeno del tendón rotuliano en hombres viejos y jóvenes]. *Journal of Applied Physiology*, 107(3), 880–886. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00291.2009>

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M., Bautmans, I., Baeyens, J.-P., Cesari, M., ... Schols, J. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [Sarcopenia: consenso europeo revisado sobre definición y diagnóstico]. *Age and Ageing*, 48(1). <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

De Oliveira Medeiros, H. B., De Araújo, D. S. M. S., y De Araújo, C. G. S. (2013). Age-related mobility loss is joint-specific: An analysis from 6,000 Flexitest results [La pérdida de movilidad relacionada con la edad es específica de las articulaciones: un análisis de 6,000 resultados de Flexitest]. *Age*, 35(6), 2399–2407. <https://doi.org/10.1007/s11357-013-9525-z>

Demura, S., Aoki, H., y Sugiura, H. (2011). Gender differences in hand grip power in the elderly [Diferencias de género en el poder de agarre de la mano en los ancianos]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(1), 76–78. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2010.06.002>

- Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Benzeval, M., Deary, I. J., Dennison, E. M., Der, G., Gale, C. R., Inskip, H. M., Jagger, C., Kirkwood, T. B., Lawlor, D. A., Robinson, S. M., Starr, J. M., Steptoe, A., Tilling, K., Kuh, D., Cooper, C., y Sayer, A. A. (2014). Grip Strength across the Life Course: Normative Data from Twelve British Studies [Fuerza Prensil a traves del curso de vida: Datos normativos de Doce Estudios Británicos]. *PLOS ONE*, 9(12), e113637. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0113637>
- Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Kuh, D., Cooper, C., y Sayer, A. A. (2016). Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data [Variación global en la fuerza de agarre: una revisión sistemática y metanálisis de datos normativos]. *Age and Ageing*, 45(2), 209. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFV192>
- Dugas, E. W. (1996). *The development and validation of a field test to estimate aerobic endurance in older adults [El desarrollo y validación de una prueba de campo para estimar la resistencia aeróbica en adultos mayores]* - ProQuest. California State University.
- Dumke, C. L. (2018). Health-Related Physical Fitness Testing and Interpretation [Pruebas e interpretación de aptitud física relacionadas con la salud] en D. Riebe (Ed.), *American College of Sports Medicine guidelines for exercise testing and prescription* (Tenth, pp. 105–147). American College of Sports Medicine.
- Dunsky, A., Zeev, A., y Netz, Y. (2017). Balance Performance Is Task Specific in Older Adults). [El rendimiento del equilibrio es una tarea específica en adultos mayores]. *BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/6987017>
- El Banco Mundial. (2021). *Life expectancy at birth, total (years) Esperanza de vida al nacer, total (años)*. <https://data.worldbank.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>
- Ferdous, T., Cederholm, T., Razzaque, A., Wahlin, Å., y Nahar Kabir, Z. (2009). Nutritional status and self-reported and performance-based evaluation of physical function of elderly persons in rural Bangladesh. [Estado nutricional y evaluación autoinformada y basada en el rendimiento de la función física de las personas de edad en las zonas rurales de Bangladesh]. *Scandinavian Journal of Public Health*, 37(5), 518–524. <https://doi.org/10.1177/1403494809102778>
- Ferrucci, L., Cooper, R., Shardell, M., Simonsick, E. M., Schrack, J. A., y Kuh, D. (2016). Age-Related Change in Mobility: Perspectives From Life Course Epidemiology and Geroscience [Cambio relacionado con la edad en la movilidad: perspectivas desde la epidemiología y la gerociencia del curso de la vida]. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(9), 1184–1194. <https://doi.org/10.1093/GERONA/GLW043>
- Ferrucci, L., Gonzalez-Freire, M., Fabbri, E., Simonsick, E., Tanaka, T., Moore, Z., Salimi, S., Sierra, F., y de Cabo, R. (2020). Measuring biological aging in humans: A quest [Medición del envejecimiento biológico en humanos: una búsqueda]. *Aging Cell*, 19(2). <https://doi.org/10.1111/ACEL.13080>

- Fleg, J. L., Morrell, C. H., Bos, A. G., Brant, L. J., Talbot, L. A., Wright, J. G., y Lakatta, E. G. (2005). Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults [Disminución longitudinal acelerada de la capacidad aeróbica en adultos mayores sanos]. *Circulation*, 112(5), 674–682. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.105.545459>
- Fournier, J., Vuillemin, A., y le Cren, F. (2012). Mesure de la condition physique chez les personnes âgées. Évaluation de la condition physique des seniors : adaptation française de la batterie américaine « Senior Fitness Test » [Evaluación de la condición física de las personas mayores: adaptación francesa de la batería estadounidense "Senior Fitness Test"]. *Science y Sports*, 27(4), 254–259. <https://doi.org/10.1016/J.SCISPO.2012.07.005>
- Fox, K. R., Ku, P. W., Hillsdon, M., Davis, M. G., Simmonds, B. A. J., Thompson, J. L., Stathi, A., Gray, S. F., Sharp, D. J., y Coulson, J. C. (2015). Objectively assessed physical activity and lower limb function and prospective associations with mortality and newly diagnosed disease in UK older adults: an OPAL four-year follow-up study [Actividad física evaluada objetivamente y función de las extremidades inferiores y asociaciones prospectivas con mortalidad y enfermedad recién diagnosticada en adultos mayores del Reino Unido: un estudio de seguimiento de cuatro años OPAL] *Age and Ageing*, 44(2), 261–268. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFU168>
- Freiberger, E., Sieber, C. C., y Kob, R. (2020). Mobility in Older Community-Dwelling Persons: A Narrative Review [Movilidad en personas mayores que viven en la comunidad: una revisión narrativa]. *Frontiers in Physiology*, 11, 881. <https://doi.org/10.3389/FPHYS.2020.00881/BIBTEX>
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., Seeman, T., Tracy, R., Kop, W. J., Burke, G., y Mcburnie, M. A. (2001). Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. [Fragilidad en adultos mayores: evidencia de un fenotipo]. en *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES Copyright* (Vol. 56, Issue 3).
- Frimenko, R., Goodyear, C., y Bruening, D. (2015). Interactions of sex and aging on spatiotemporal metrics in non-pathological gait: a descriptive meta-analysis [Interacciones del sexo y el envejecimiento en métricas espaciotemporales en la marcha no patológica: un metaanálisis descriptivo]. *Physiotherapy*, 101(3), 266–272. <https://doi.org/10.1016/J.PHYSIO.2015.01.003>
- Garatachea, N., Pareja-Galeano, H., Sanchis-Gomar, F., Santos-Lozano, A., Fiuza-Luces, C., Morán, M., Emanuele, E., Joyner, M. J., y Lucia, A. (2015). Exercise Attenuates the Major Hallmarks of Aging. El ejercicio atenúa las principales características del envejecimiento]. *Rejuvenation Research*, 18(1), 57. <https://doi.org/10.1089/REJ.2014.1623>
- González-Badillo, J. J., y Izquierdo, M. (2006). Fuerza muscular: concepto y tipo de acciones musculares. In J. López-Chicharro y A. Fernández-Vaquero (Eds.), *Fisiología del Ejercicio* (pp. 98–131). Médica Panamericana.
- Goodpaster, B. H., Park, S. W., Harris, T. B., Kritchevsky, S. B., Nevitt, M., Schwartz, A. V., Simonsick, E. M., Tylavsky, F. A., Visser, M., y Newman, A. B. (2006). The Loss of Skeletal Muscle Strength, Mass, and Quality in Older Adults: The Health, Aging and Body

- Composition Study [La pérdida de fuerza, masa y calidad del músculo esquelético en adultos mayores: el estudio de salud, envejecimiento y composición corporal]. *The Journals of Gerontology: Series A*, 61(10), 1059–1064. <https://doi.org/10.1093/GERONA/61.10.1059>
- Gordon, E. H., y Hubbard, R. E. (2019). Do sex differences in chronic disease underpin the sex-frailty paradox? [¿Las diferencias sexuales en las enfermedades crónicas sustentan la paradoja sexo-fragilidad?]. *Mechanisms of Ageing and Development*, 179(February), 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2019.02.004>
- Grant, P. M., Dall, P. M., y Kerr, A. (2011). Daily and hourly frequency of the sit to stand movement in older adults: A comparison of day hospital, rehabilitation ward and community living groups [Frecuencia diaria y horaria del movimiento de sentarse para pararse en adultos mayores: una comparación de hospital de día, sala de rehabilitación y grupos de vida comunitaria]. *Aging Clinical and Experimental Research*, 23(5–6), 437–444. <https://doi.org/10.1007/BF03325239>
- Guralnik, J. M., Ferrucci, L., Pieper, C. F., Leveille, S. G., Markides, K. S., Ostir, G. V., Studenski, S., Berkman, L. F., y Wallace, R. B. (2000). Lower extremity function and subsequent disability: Consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery [Función de las extremidades inferiores y discapacidad posterior: consistencia entre estudios, modelos predictivos y valor de la velocidad de la marcha sola en comparación con la batería de rendimiento físico corto]. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), 221–231. <https://doi.org/10.1093/gerona/55.4.M221>
- Guralnik, J. M., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Glynn, R. J., Berkman, L. F., Blazer, D. G., Scherr, P. A., y Wallace, R. B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: Association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission [Una batería corta de rendimiento físico que evalúa la función de las extremidades inferiores: asociación con la discapacidad autoinformada y la predicción de la mortalidad y la admisión en hogares de ancianos]. *Journals of Gerontology*, 49(2). <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.M85>
- Ha, Y. C., Hwang, S. C., Song, S. Y., Lee, C. H., Park, K. S., y Yoo, J. II. (2018). Hand grip strength measurement in different epidemiologic studies using various methods for diagnosis of sarcopenia: a systematic review [La Medición de la fuerza prensil en diferentes estudios epidemiológicos utilizando diversos métodos para el diagnóstico de la sarcopenia: una revisión sistemática]. *European Geriatric Medicine*, 9(3), 277–288. <https://doi.org/10.1007/S41999-018-0050-6/METRICS>
- Haibach-Beach, P. S., Reid, G. D., y Collier, D. H. (2018). *Motor Learning and Development [Aprendizaje y desarrollo motor]*. Human kinetics. - .
- Herssens, N., Verbecque, E., Halleman, A., Vereeck, L., van Rompaey, V., y Saey, W. (2018). Do spatiotemporal parameters and gait variability differ across the lifespan of healthy adults? A systematic review [¿Los parámetros espaciotemporales y la variabilidad de la marcha difieren a lo largo de la vida de los adultos sanos? Una revisión sistemática]. In *Gait*

and Posture (Vol. 64, pp. 181–190). *Gait Posture*.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.06.012>

- Holland, G. J., Tanaka, K., Shigematsu, R., y Nakagaichi, M. (2002). Flexibility and Physical Functions of Older Adults: A Review [Flexibilidad y funciones físicas de los adultos mayores: una revisión]. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(2), 169–206.
<https://doi.org/10.1123/JAPA.10.2.169>
- Hollman, J. H., Mcdade, E. M., y Petersen, R. C. (2011). Normative Spatiotemporal Gait Parameters in Older Adults [Parámetros normativos de la marcha espaciotemporal en adultos mayores]. *Gait and Posture*, 34(1), 111–118.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.03.024>
- Ignasiak, Z., Sławińska, T., Skrzek, A., Koziel, S., Drozd, S. D., Czaja, R. C., Płonka, A., Sebastjan, A., y Ignasiak, T. (2018). Comparison of Functional Physical Fitness between Migrants and Non-Migrants in Poland [Comparación de la aptitud física funcional entre migrantes y no migrantes en Polonia]. *Collegium Antropologicum*, 42(4), 249–256.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). *Esperanza de vida al nacimiento por entidad federativa según sexo, 2010 a 2018*. Recuperado de:
https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/pxweb/pxweb/es/Mortalidad/-/Mortalidad_09.px/?rxid=75ada3fe-1e52-41b3-bf27-4cda26e957a7
- Johnston, J. (1998). *Validation of 2 Minute Step in Place Relative to a Treadmill Performance in Older Adults*. [Validación del paso de 2 minutos estacionarios en relación con el rendimiento de una cinta rodante en adultos mayores]. Tesis de Maestría. California State University.
- Jones, C. J., Rikli, R. E., y Beam, W. C. (2013). A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(2), 113–119. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608028>
- Kawamoto, R., Yoshida, O., y Oka, Y. (2004). Factors related to functional capacity in community-dwelling elderly [Factores relacionados a la capacidad funcional en ancianos residentes en la comunidad]. *Geriatrics y Gerontology International*, 4(2), 105–110.
<https://doi.org/10.1111/J.1447-0594.2004.00130.X>
- Kervio, G., Carre, F., y Ville, N. S. (2003). Reliability and intensity of the six-minute walk test in healthy elderly subjects. [Fiabilidad e intensidad de la prueba de caminata de seis minutos en sujetos ancianos sanos]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(1), 169–174.
<https://doi.org/10.1097/00005768-200301000-00025>
- Kim, M., Won, C. W., y Kim, M. (2018). Muscular grip strength normative values for a Korean population from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey [Valores normativos de fuerza de agarre muscular para una población coreana de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de Corea]. 2014–2015. *PLoS ONE*, 13(8).
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0201275>

- Knuttgen, H. G., y Kraemer, W. J. (1987). Physical working capacity and physical performance [Capacidad física de trabajo y rendimiento físico]. *Journal of Applied Sport Science Research*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.1249/00005768-196903000-00004>
- Komi, P. V., y Ishikawa, M. (2009). Muscle producing force and movement [Fuerza y movimiento que produce el músculo]. en R. J. Maughan (Ed.), *Olympic Textbook of Science in Sport Volume XV of the Encyclopaedia of Sports Medicine an IOC Medical Commission Publication: Vol. XV* (First, pp. 7–24). Blackwell Publishing Ltd.
- Komatsu, M., Akazawa, N., Tanahashi, K., Kumagai, H., Yoshikawa, T., Kosaki, K., Zempo-Miyaki, A., y Maeda, S. (2017). Central blood pressure is associated with trunk flexibility in older adults [La presión arterial central se asocia con la flexibilidad del tronco en adultos mayores]. *Artery Research*, 19(December), 91–96. <https://doi.org/10.1016/j.artres.2017.07.002>
- Ko, S., Tolea, M. I., Hausdorff, J. M., y Ferrucci, L. (2011). Sex-specific differences in gait patterns of healthy older adults: results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging [Diferencias específicas por sexo en los patrones de marcha de adultos mayores sanos: resultados del Estudio longitudinal de envejecimiento de Baltimore]. *Journal of Biomechanics*, 44(10), 1974–1979. <https://doi.org/10.1016/J.JBIOMECH.2011.05.005>
- Lafond, D., Duarte, M., y Prince, F. (2004). Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment [Comparación de tres métodos para estimar el centro de masa durante la evaluación del equilibrio]. *Journal of Biomechanics*, 37(9), 1421-1426.
- Landi, F., Calvani, R., Tosato, M., Martone, A. M., Bernabei, R., Onder, G., y Marzetti, E. (2016). Impact of physical function impairment and multimorbidity on mortality among community-living older persons with sarcopaenia: results from the iSIRENTE prospective cohort study [Impacto del deterioro de la función física y la multimorbilidad en la mortalidad entre las personas mayores con sarcopaenia que viven en la comunidad: resultados del estudio de cohorte prospectivo iSIRENTE]. *BMJ Open*, 6(7), e008281. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2015-008281>
- Latorre-Rojas, E. J., Prat-Subirana, J. A., Peirau-Terés, X., Mas-Alòs, S., Beltrán-Garrido, J. V., y Planas-Anzano, A. (2019). Determination of functional fitness age in women aged 50 and older [Determinación de la edad de aptitud funcional en mujeres de 50 años o más]. *Journal of Sport and Health Science*, 8(3), 267–272. <https://doi.org/10.1016/J.JSHS.2017.01.010>
- Lauretani, F., Russo, C. R., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Iorio, A. Di, Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M., y Ferrucci, L. (2003). Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia [Cambios asociados a la edad en los músculos esqueléticos y su efecto sobre la movilidad: un diagnóstico operacional de la sarcopenia]. *https://Doi.Org/10.1152/Japplphysiol.00246.2003*, 95(5), 1851–1860. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.00246.2003>

- Lee, D. C., Pate, R. R., Lavie, C. J., Sui, X., Church, T. S., y Blair, S. N. (2014). Leisure-Time Running Reduces All-Cause and Cardiovascular Mortality [Tiempo libre en el correr reduce el riesgo de mortalidad cardiovascular y por todas las causas]. *Journal of the American College of Cardiology*, 64(5), 472. <https://doi.org/10.1016/J.JACC.2014.04.058>
- Lemmink, K. A. P. M., Han, K., De Greef, M. H. G., Rispens, P., y Stevens, M. (2001). Reliability of the Groningen Fitness Test for the Elderly [Fiabilidad de la prueba de aptitud física de Groningen para personas mayores]. *Journal of Aging and Physical Activity*, 9(2), 194–212. <https://doi.org/10.1123/JAPA.9.2.194>
- Lira, R. P. C., Antunes-Foschini, R., y Rocha, E. M. (2020). Survival analysis (Kaplan-Meier curves): A method to predict the future [Análisis de supervivencia (curvas de Kaplan-Meier): un método para predecir el futuro]. *Arquivos Brasileiros de Oftalmologia*, 83(2), v–vii. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20200036>
- Liu, C. ju, Marie, D., Fredrick, A., Bertram, J., Utley, K., y Fess, E. E. (2017). Predicting hand function in older adults: evaluations of grip strength, arm curl strength, and manual dexterity. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(4), 753–760. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0628-0>
- Lee, J. E., Chun, H., Kim, Y. S., Jung, H. W., Jang, I. Y., Cha, H. M., Son, K. Y., Cho, B., Kwon, I. S., y Yoon, J. L. (2020). Association between timed up and go test and subsequent functional dependency [Asociación entre la prueba timed Up & Go y la dependencia funcional posterior]. *Journal of Korean Medical Science*, 35(3), 1–11. <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e25>
- Lord, S. R., Murray, S. M., Chapman, K., Munro, B., y Tiedemann, A. (2002). Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people [El rendimiento de sentarse a pararse depende de la sensación, la velocidad, el equilibrio y el estado psicológico, además de la fuerza en las personas mayores]. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(8). <https://doi.org/10.1093/GERONA/57.8.M539>
- Magnani, P. E., Freire Junior, R. C., Zanellato, N. F. G., Genovez, M. B., Alvarenga, I. C., y Abreu, D. C. C. de. (2019). The influence of aging on the spatial and temporal variables of gait during usual and fast speeds in older adults aged 60 to 102 years [La influencia del envejecimiento en las variables espaciales y temporales de la marcha durante las velocidades habituales y rápidas en adultos mayores de 60 a 102 años]. *Human Movement Science*, 68. <https://doi.org/10.1016/J.HUMOV.2019.102540>
- Mahlknecht, P., Kiechl, S., Bloem, B. R., Willeit, J., Scherfler, C., Gasperi, A., Rungger, G., Poewe, W., y Seppi, K. (2013). Prevalence and Burden of Gait Disorders in Elderly Men and Women Aged 60-97 Years: A Population-Based Study [Prevalencia y carga de los trastornos de la marcha en hombres y mujeres de edad avanzada de 60 a 97 años: un estudio basado en la población]. *PloS One*, 8(7), e69627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069627>

- Makizako, H., Shimada, H., Doi, T., Tsutsumimoto, K., Nakakubo, S., Hotta, R., y Takao, S. (2017). Predictive Cutoff Values of the Five-Times Sit-to-Stand Test and the Timed "Up & Go" Test for Disability Incidence in Older People Dwelling in the Community [Valores de corte predictivos de la prueba de cinco veces sentada a pararse y la prueba cronometrada "Up & Go" para la incidencia de discapacidad en personas mayores que viven en la comunidad]. *Physical Therapy*, 97(4), 417–424.
- Marques, E. A., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., y Sardinha, L. B. (2014). Normative Functional Fitness Standards and Trends of Portuguese Older Adults: Cross-Cultural Comparisons [Estándares normativos de aptitud funcional y tendencias de los adultos mayores portugueses: comparaciones interculturales]. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(1), 126–137. <https://doi.org/10.1123/JAPA.2012-0203>
- Matsushita, K., Ballew, S. H., Sang, Y., Kalbaugh, C., Loehr, L. R., Hirsch, A. T., Tanaka, H., Heiss, G., Windham, B. G., Selvin, E., y Coresh, J. (2017). Ankle-brachial index and physical function in older individuals: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study [Índice tobillo-brazo y función física en personas mayores: el estudio Riesgo de Aterosclerosis en Comunidades (ARIC)]. *Atherosclerosis*, 257, 208–215. <https://doi.org/10.1016/J.ATHEROSCLEROSIS.2016.11.023>
- Meyer, G., y Ayalon, M. (2006). Biomechanical aspects of dynamic stability [Aspectos biomecánicos de la estabilidad dinámica]. *European Review of Aging and Physical Activity*, 3, 29-33.
- Minneci, C., Mello, A. M., Mossello, E., Baldasseroni, S., Macchi, L., Cipolletti, S., Marchionni, N., y Bari, M. Di. (2015). Comparative Study of Four Physical Performance Measures as Predictors of Death, Incident Disability, and Falls in Unselected Older Persons: The Insufficienza Cardiaca negli Anziani Residenti a Dicomano Study [Estudio comparativo de cuatro medidas de rendimiento físico como predictores de muerte, discapacidad incidente y caídas en personas mayores no seleccionadas: el estudio de Insuficiencia cardíaca en la Residencia Dicomano de ancianos]. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(1), 136–141. <https://doi.org/10.1111/JGS.13195>
- Nagi, S. Z. (1964). A study in the evaluation of disability and rehabilitation potential, concepts, methods, and procedures [Un estudio sobre la evaluación de la discapacidad y el potencial de rehabilitación, conceptos, métodos y procedimientos]. *American Journal of Public Health and the Nations Health*, 54(9), 1568–1579.
- Nagi, S. Z. (1991). Disability concepts revisited ; implications for prevention [Conceptos de discapacidad revisados; Implicaciones para la prevención]. en A. M. Pope y A. R. Tarlov (Eds.), *Disability in America : Toward a National Agenda for Prevention* (pp. 309–327). National Academy of Sciences.
- Nam, S., Al Snih, S., y Markides, K. (2016). Lower body function as a predictor of mortality over 13 years of follow up: Findings from Hispanic Established Population for the Epidemiological Study of the Elderly [La función de la parte inferior del cuerpo como predictor de mortalidad durante 13 años de seguimiento: hallazgos de la población hispana establecida para el

estudio epidemiológico de los ancianos]. *Geriatrics y Gerontology International*, 16(12). <https://doi.org/10.1111/ggi.12650>

Navarrete-Villanueva, D., Gómez-Cabello, A., Marín-Puyalto, J., Moreno, L. A., Vicente-Rodríguez, G., y Casajús, J. A. (2020). Frailty and Physical Fitness in Elderly People: A Systematic Review and Meta-analysis [Fragilidad y aptitud física en personas mayores: una revisión sistemática y metanálisis]. *Sports Medicine*, 51(1), 143–160. <https://doi.org/10.1007/S40279-020-01361-1>

Nishitani, N., Kosaki, K., Matsui, M., Sugaya, T., Kuro-o, M., Saito, C., Yamagata, K., y Maeda, S. (2023). Association between trunk flexibility and renal flow pulsatility in middle-aged and older adults [Asociación entre la flexibilidad del tronco y la pulsatilidad del flujo renal en adultos de mediana edad y ancianos]. *Experimental Gerontology*, 172(October 2022), 112060. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2022.112060>

Nnodim, J. O., y Yung, R. L. (2015). Balance and its Clinical Assessment in Older Adults – A Review [El equilibrio y su evaluación clínica en adultos mayores: una revisión]. *Journal of Geriatric Medicine and Gerontology*, 1(1). <https://doi.org/10.23937/2469-5858/1510003>

Nofuji, Y., Shinkai, S., Taniguchi, Y., Amano, H., Nishi, M., Murayama, H., Fujiwara, Y., y Suzuki, T. (2016). Associations of Walking Speed, Grip Strength, and Standing Balance With Total and Cause-Specific Mortality in a General Population of Japanese Elders [Asociaciones de la velocidad al caminar, la fuerza de agarre y el equilibrio de pie con la mortalidad total y por causa específica en una población general de ancianos japoneses]. *Journal of the American Medical Directors Association*, 17(2), 184.e1-184.e7. <https://doi.org/10.1016/J.JAMDA.2015.11.003>

Okuyama, K., Abe, T., Yano, S., Sundquist, K., y Nabika, T. (2020). Neighborhood environment and muscle mass and function among rural older adults: a 3-year longitudinal study. [Ambiente del vecindario y masa muscular y función entre adultos mayores rurales: un estudio longitudinal de 3 años]. *Int J Health Geogr*, 19, 51. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00247-9>

Ong, H. L., Abdin, E., Chua, B. Y., Zhang, Y., Seow, E., Vaingankar, J. A., Chong, S. A., y Subramaniam, M. (2017). Hand-grip strength among older adults in Singapore: a comparison with international norms and associative factors [Fuerza de agarre entre adultos mayores en Singapur: una comparación con las normas internacionales y los factores asociados] *BMC Geriatrics* 2017 17:1, 17(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S12877-017-0565-6>

Organización de las Naciones Unidas. (2007). *World Population Ageing 2007 [Envejecimiento de la población mundial 2007]*. <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeingReport2007.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas. (2019). *World Population Ageing 2019 [Envejecimiento de la población mundial 2019]*. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5204-7_6
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2021). *Health at a Glance 2021 [Salud de un vistazo 2021]*. OECD. <https://doi.org/10.1787/AE3016B9-EN>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). Obesity updates 2017 [Actualización en obesidad 2017]. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/health/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2020). Non-Medical Determinants of Health: Body weight [Determinantes no médicos de la salud: peso corporal] Recuperado de: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=HEALTH_LVNG
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *How to use the ICF: A practical manual for using the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Exposure draft for comment. [Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Borrador de exposición para comentarios]*. World Health Organization. <https://www.medbox.org/pdf/5e148832db60a2044c2d49ae>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud*. Organización Mundial de la Salud. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf;jsessionid=E60FBD6D33AD8C30DD2AF3948368497A?sequence=1
- Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Lee, D., Ruiz, J. R., Blair, S. N., y Sui, X. (2018). Fitness and Fatness as Health Markers through the Lifespan: An Overview of Current Knowledge [Aptitud física y gordura como marcadores de salud a lo largo de la vida: una visión general del conocimiento actual]. *Progress in Preventive Medicine*, 3(2), e0013. <https://doi.org/10.1097/pp9.0000000000000013>
- Osoba, M. Y., Rao, A. K., Agrawal, S. K., y Lalwani, A. K. (2019). Balance and gait in the elderly: A contemporary review [Equilibrio y marcha en los ancianos: una revisión contemporánea]. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 4(1), 143–153. <https://doi.org/10.1002/LIO2.252>
- Pavasini, R., Guralnik, J., Brown, J. C., Di Bari, M., Cesari, M., Landi, F., Vaes, B., Legrand, D., Verghese, J., Wang, C., Stenholm, S., Ferrucci, L., Lai, J. C., Bartes, A. A., Espauella, J., Ferrer, M., Lim, J.-Y., Ensrud, K. E., Cawthon, P., ... Campo, G. (2016). Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis [Batería corta de rendimiento físico y mortalidad por todas las causas: revisión sistemática y metanálisis]. *BMC Medicine*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12916-016-0763-7>
- Pedrero-Chamizo, R., Gómez-Cabello, A., Delgado, S., Rodríguez-Llarena, S., Rodríguez-Marroyo, J. A., Cabanillas, E., Meléndez, A., Vicente-Rodríguez, G., Aznar, S., Villa, G., Espino, L., Gusi, N., Casajus, J. A., Ara, I., González-Gross, M., González-Agüero, A., Lozano, M. v., Sagarra, L., Pindado, M., ... Pulido, P. (2012). Physical fitness levels among

independent non-institutionalized Spanish elderly: The elderly EXERNET multi-center study [Niveles de aptitud física en ancianos españoles independientes no institucionalizados: El estudio multicéntrico EXERNET de edad avanzada]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 55(2), 406–416. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHGER.2012.02.004>

- Perera, S., Patel, K. v., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., Ensrud, K., Orwoll, E., Lee, C. G., Chandler, J. M., Newman, A. B., Cauley, J. A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., y Studenski, S. A. (2016). Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis [La velocidad de la marcha predice la discapacidad del incidente: un análisis conjunto]. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 71(1), 63–71. <https://doi.org/10.1093/GERONA/GLV126>
- Prince, F., Corriveau, H., Hébert, R., y Winter, D. A. (1997). Gait in the elderly [Marcha en los ancianos]. *Gait y Posture*, 5(2), 128–135. [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(97\)01118-1](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(97)01118-1)
- Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. A., Venegas-Sanabria, L. C., Cano-Gutierrez, C. A., Hernández-Quinonez, P. A., Rincón-Pabón, D., García-Hermoso, A., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M. L., y Izquierdo, M. (2020). Normative Values for the Short Physical Performance Battery (SPPB) and Their Association With Anthropometric Variables in Older Colombian Adults. The SABE Study, 2015 [Valores normativos para la batería de rendimiento físico corto (SPPB) y su asociación con variables antropométricas en adultos mayores colombianos. El Estudio SABE, 2015]. *Frontiers in Medicine*, 7(52). <https://doi.org/10.3389/FMED.2020.00052>
- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., Curb, J. D., y White, L. (1999). Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability [La fuerza de agarre de la mano de mediana edad como predictor de discapacidad en la vejez]. *JAMA*, 281(6), 558–560. <https://doi.org/10.1001/JAMA.281.6.558>
- Reid, K. F., y Fielding, R. A. (2012). Skeletal Muscle Power: A Critical Determinant of Physical Functioning In Older Adults. [Potencia del músculo esquelético: Un determinante crítico del funcionamiento físico en adultos mayores]. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 40(1), 4. <https://doi.org/10.1097/JES.0B013E31823B5F13>
- Rikli, R. E., y Jones, C. J. (1998). The reliability and validity of a 6-minute walk test as a measure of physical endurance in older adults [La fiabilidad y validez de una prueba de caminata de 6 minutos como medida de resistencia física en adultos mayores]. *Journal of Aging and Physical Activity*, 6(4), 363–375. <https://doi.org/10.1123/japa.6.4.363>
- Rikli, R., y Jones, J. (2013). Senior Fitness Test Manual [Manual de prueba de aptitud física para adultos mayores]. In *Human Kinetic* (2nd edition). Human Kinetics. <https://us.humankinetics.com/products/senior-fitness-test-manual-2nd-edition>
- Río, X., Guerra-Balic, M., González-Pérez, A., Larrinaga-Undabarrena, A., y Coca, A. (2021). Reference values for SPPB in people over 60 years of age in the Basque Country [Valores de referencia para SPPB en personas mayores de 60 años en el País Vasco]. *Atencion Primaria*, 53(8). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102075>

- Rodríguez, A. J., Lewis, J. R., Scott, D. S., Kiel, D. P., Schousboe, J. T., Ebeling, P. R., y Prince, R. L. (2018). Aortic Calcification is Associated with Five-Year Decline in Handgrip Strength in Older Women [La calcificación aórtica se asocia con una disminución de cinco años en la fuerza de agarre en mujeres mayores]. *Calcified Tissue International*, 103(6), 589–598. <https://doi.org/10.1007/s00223-018-0458-5>
- Ronai, P., y Gallo, P. M. (2019). The Short Physical Performance Battery (ASSESSMENT) [La batería de rendimiento físico corto (EVALUACIÓN)]. *ACSM's Health and Fitness Journal*, 23(6), 52–56. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000519>
- Roush, J. R., Gombold, K. L., y Bay, R. C. (2018). Normative Grip Strength Values in Males and Females, ages 50 to 89 years old [Valores normativos de fuerza de agarre en hombres y mujeres, de 50 a 89 años de edad]. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 16(1), 7. <https://doi.org/10.46743/1540-580X/2018.1706>
- Sardinha, L. B., Cyrino, E. S., Santos, L. dos, Ekelund, U., y Santos, D. A. (2016). Fitness but not weight status is associated with projected physical independence in older adults [El estado físico pero no el estado de peso se asocia con la independencia física proyectada en adultos mayores]. *AGE*, 38(3). <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9911-4>
- Sardinha, L. B., Santos, D. A., Silva, A. M., Baptista, F., y Owen, N. (2015). Breaking-up Sedentary Time Is Associated With Physical Function in Older Adults [Romper el tiempo sedentario se asocia con la función física en adultos mayores]. *The Journals of Gerontology: Series A*, 70(1), 119–124. <https://doi.org/10.1093/GERONA/GLU193>
- Sayer, A. A., Robinson, S. M., Patel, H. P., Shavlakadze, T., Cooper, C., y Grounds, M. D. (2013). New horizons in the pathogenesis, diagnosis and management of sarcopenia [Nuevos horizontes en la patogénesis, diagnóstico y manejo de la sarcopenia]. *Age and Ageing*, 42(2), 145–150. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFS191>
- Schousboe, J. T., Lewis, J. R., y Kiel, D. P. (2017). Abdominal aortic calcification on dual-energy X-ray absorptiometry: Methods of assessment and clinical significance [Calcificación aórtica abdominal en absorciometría de rayos X de energía dual: métodos de evaluación y significación clínica]. *Bone*, 104, 91–100. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.01.025>
- Searle, S. D., Mitnitski, A., Gahbauer, E. A., Gill, T. M., y Rockwood, K. (2008). A standard procedure for creating a frailty index [Un procedimiento estándar para crear un índice de fragilidad]. *BMC Geriatrics*, 8, 24. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-8-24>
- Seino, S., Shinkai, S., Fujiwara, Y., Obuchi, S., Yoshida, H., Hirano, H., Kim, H. K., Ishizaki, T., Takahashi, R., y Group, on behalf of the T.-L. R. (2014). Reference Values and Age and Sex Differences in Physical Performance Measures for Community-Dwelling Older Japanese: A Pooled Analysis of Six Cohort Studies [Valores de referencia y diferencias de edad y sexo en las medidas de rendimiento físico para japoneses mayores que viven en la comunidad: un análisis agrupado de seis estudios de cohortes]. *PLoS ONE*, 9(6), 99487. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0099487>
- Siff, M. C., y Verkhoshansky, Y. V. (2000). *Superentrenamiento* (2nd ed.). Paidotribo.

- Signorile, J. F. (2011). *Bending the aging curve : the complete exercise guide for older adults [Doblar la curva del envejecimiento: la guía completa de ejercicios para adultos mayores]*. Human Kinetics.
- Son, K. Y., Shin, D. W., Lee, J. E., Kim, S. H., Yun, J. M., y Cho, B. (2020). Association of timed up and go test outcomes with future incidence of cardiovascular disease and mortality in adults aged 66 years: Korean national representative longitudinal study over 5.7 years [Asociación de los resultados de las pruebas cronometradas con la incidencia futura de enfermedades cardiovasculares y mortalidad en adultos de 66 años: estudio longitudinal representativo nacional coreano durante 5,7 años]. *BMC Geriatrics*, *20*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01509-8>
- Stathokostas, L., McDonald, M. W., Little, R. M. D., y Paterson, D. H. (2013). Flexibility of older adults aged 55-86 years and the influence of physical activity [Flexibilidad de los adultos mayores de 55 a 86 años y la influencia de la actividad física]. *Journal of Aging Research*, *2013*. <https://doi.org/10.1155/2013/743843>
- Steiber, N. (2016). Strong or weak handgrip? normative reference values for the German population across the life course stratified by sex, age, and body height [¿Fuerza prensil fuerte o débil? valores normativos de referencia para la población alemana a lo largo del curso de la vida estratificados por sexo, edad y altura corporal]. *PLoS ONE*, *11*(10), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163917>
- Stephan, A. J., Schwettmann, L., Meisinger, C., Ladwig, K. H., Linkohr, B., Thorand, B., Schulz, H., Peters, A., y Grill, E. (2021). Living longer but less healthy: The female disadvantage in health expectancy. Results from the KORA 1-Age study [Vivir más tiempo pero menos saludable: La desventaja femenina en la esperanza de salud. Resultados del estudio KORA 1-Age]. *Experimental Gerontology*, *145*(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111196>
- Studenski, S., Perera, S., Patel, K., Rosano, C., Faulkner, K., Inzitari, M., Brach, J., Chandler, J., Cawthon, P., Connor, E. B., Nevitt, M., Visser, M., Kritchevsky, S., Badinelli, S., Harris, T., Newman, A. B., Cauley, J., Ferrucci, L., y Guralnik, J. (2011). Gait Speed and Survival in Older Adults. [Velocidad de la marcha y supervivencia en adultos mayores]. *JAMA*, *305*(1), 50–58. <https://doi.org/10.1001/JAMA.2010.1923>
- Taekema, D. G., Gussekloo, J., Maier, A. B., Westendorp, R. G. J., y de Craen, A. J. M. (2010). Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old La fuerza de la empuñadura como predictor de la salud funcional, psicológica y social [Un estudio prospectivo basado en la población entre los ancianos más viejos]. *Age and Ageing*, *39*(3), 331–337. <https://doi.org/10.1093/AGEING/AFQ022>
- Thaweewannakij, T., Wilaichit, S., Chuchot, R., Yuenyong, Y., Saengsuwan, J., Siritaratiwat, W., y Amatachaya, S. (2013). Reference Values of Physical Performance in Thai Elderly People Who Are Functioning Well and Dwelling in the Community [Valores de referencia del

rendimiento físico en personas mayores tailandesas que funcionan bien y viven en la comunidad]. *Physical therapy*, 93(10), 1312-1320

- Turusheva, A., Frolova, E., y Degryse, J.-M. (2017). Age-related normative values for handgrip strength and grip strength's usefulness as a predictor of mortality and both cognitive and physical decline in older adults in northwest Rusia [Valores normativos relacionados con la edad para la fuerza de agarre y la utilidad de la fuerza de agarre como predictor de mortalidad y deterioro cognitivo y físico en adultos mayores en el noroeste de Rusia]. *Journal of Musculoskeletal y Neuronal Interactions*, 17(1), 417–432. [/pmc/articles/PMC5383770/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35383770/)
- Vagetti, G. C., Barbosa Filho, V. C., de Oliveira, V., Mazzardo, O., Moreira, N. B., Gomes, A. C., y de Campos, W. (2015). Functional fitness in older women from southern Brazil: normative scores and comparison with different countries [Aptitud funcional en mujeres mayores del sur de Brasil: puntajes normativos y comparación con diferentes países]. *Revista Brasileira de Cineantropometria y Desempenho Humano*, 17(4), 472–484. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2015V17N4P472>
- Veronese, N., Stubbs, B., Fontana, L., Trevisan, C., Bolzetta, F., Rui, M. De, Sartori, L., Musacchio, E., Zambon, S., Maggi, S., Perissinotto, E., Corti, M. C., Crepaldi, G., Manzato, E., y Sergi, G. (2017). A Comparison of Objective Physical Performance Tests and Future Mortality in the Elderly People [Una comparación de las pruebas objetivas de rendimiento físico y la mortalidad futura en las personas mayores]. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. <https://doi.org/10.1093/gerona/glw139>
- Webber, S. C., Porter, M. M., y Menec, V. H. (2010). Mobility in older adults: a comprehensive framework [Movilidad en adultos mayores: un marco integral]. *The Gerontologist*, 50(4), 443–450. <https://doi.org/10.1093/GERONT/GNQ013>
- Wichelhaus, A., Harms, C., Neumann, J., Ziegler, S., Kundt, G., Prommersberger, K. J., Mittlmeier, T., y Mühldorfer-Fodor, M. (2018). Parameters influencing hand grip strength measured with the manography system [Parámetros que influyen en la fuerza prensil medido con el sistema de manografía]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-1971-4>
- Wilke, J., Macchi, V., De Caro, R., y Stecco, C. (2019). Fascia thickness, aging and flexibility: is there an association? [Grosor de la fascia, envejecimiento y flexibilidad: ¿existe una asociación?]. *Journal of Anatomy*, 234(1), 43–49. <https://doi.org/10.1111/joa.12902>
- Wilmore, J. H., y Costill, D. L. (2004). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* (Quinta). Paidotribo.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking [Equilibrio humano y control de la postura al estar de pie y caminar]. *Gait y posture*, 3(4), 193-214.
- Zasadzka, E., Pieczyńska, A., Trzmiel, T., Kleka, P., y Pawlaczyk, M. (2021). Correlation between Handgrip Strength and Depression in Older Adults-A Systematic Review and a Meta-Analysis [Correlación entre la fuerza de agarre y la depresión en adultos mayores:

una revisión sistemática y metanálisis]. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4823. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094823>

Zunzunegui, M. V., Alvarado, B. E., Guerra, R., Gómez, J. F., Ylli, A., Guralnik, J. M., y IMIAS Research Group. (2015). The mobility gap between older men and women: The embodiment of gender [La brecha de movilidad entre hombres y mujeres mayores: la encarnación del género]. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 61(2), 140–148. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2015.06.005>