

FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Carrera: Ciclo de licenciatura en Actividad Física y Deporte

Orientación: Actividad Física y Salud

Modalidad: Presencial

Materia: Trabajo de investigación

Año: 2022

Título:

**Prescripción del ejercicio en Personas Mayores que asisten al programa A MOverte con  
UFLO durante 2019**

Estudiante: Vaquer, Pamela Adriana.

Legajo: 9442

Correo electrónico: vaquerpamela@gmail.com

Tutora: Mg. Laura López

Lic. Pablo Lobo

## **Resumen**

En la actualidad la expectativa de vida de los adultos mayores aumentó significativamente, pero surge la inquietud de como transcurren estos años adicionales; en algunos casos se ven afectados por enfermedades crónicas, mientras que las mismas son posibles de prevenir o retrasar con la implementación de hábitos saludables como la actividad física regular, ya que la evidencia señala que brinda grandes beneficios para la salud y el bienestar (OMS, 2015).

La presente investigación tuvo como objetivo identificar el efecto que produce un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración, sobre las dimensiones de la aptitud física de los adultos mayores que asistieron al programa A MOverte con UFLO del Laboratorio de estudios en Actividad Física de la Universidad de Flores, durante el año 2019.

Se realizó un estudio cuantitativo y experimental, a su vez, preexperimental en una muestra de 32 Adultos mayores de edad superior o igual a 60 años, entre ellos 6 hombres y 26 mujeres. La información se pudo obtener a través de fuente de datos primaria. A la muestra se le administró una pre-prueba al inicio del programa y una post-prueba al final del mismo y el instrumento utilizado para evaluar la capacidad funcional fue la batería del Senior Fitness Test.

Los resultados obtenidos mostraron cambios estadísticamente significativos en las dimensiones de la fuerza de miembros inferiores, en el equilibrio y la agilidad. En cambio, las mejoras en las dimensiones cardiorrespiratoria, fuerza de miembros superiores, flexibilidad de miembros superiores e inferiores e IMC no alcanzaron a ser estadísticamente significativas.

A partir de los resultados descriptos se evidencia que la aplicación de un programa de ejercicio físico planeado según las necesidades de la población en este periodo de tiempo produce mejoras en algunas de las dimensiones de la aptitud física.

**Palabras clave:**

Evaluación – Aptitud Física – Adultos Mayores -Personas Mayores – Senior Fitness Test.

## **Agradecimientos**

Este apartado va dedicado a todas las personas que hicieron posible que hoy me encuentre concluyendo con este trabajo de investigación y el ciclo de la licenciatura.

Fue un recorrido largo que por distintas situaciones de la vida en varias ocasiones pensé no terminar. Pero al retomar me di cuenta de que fue el momento justo que me permitió participar y vivenciar experiencias enriquecedoras del LEAF de la Universidad de Flores, por eso aquí va mi primer agradecimiento a la licenciada Valeria Baigún que nos brindó varias herramientas para trabajar con la población de adultos mayores y ahí conocí un gran equipo de compañeras que nos ayudamos mutuamente para seguir adelante en este recorrido. Gracias a estas maravillosas personas Ana, Pérez; Mariana, Palacio; Tamara, Calivar.

Y agradezco a nuestra tutora de la cátedra Laura, López que nos acompañó, enseñó y guió con dedicación y compromiso, Gracias Laura.

A mi familia que le postergué tiempo de dedicación y, por último, quiero agradecer a mi mamá Alicia Gómez que todos los días me llamaba para ver con qué me podía ayudar para poder concluir con este ciclo.

Gracias a todos por ser parte de este recorrido tan maravilloso.

## Índice

1 Primera Parte: Delimitación conceptual del objeto de estudio .....	1
1.2 Tema.....	1
1.3 Introducción .....	1
1.4 Problema .....	3
1.5 Marco teórico.....	3
1.5.1 Capítulo 1: Actividad física y salud.....	3
1.5.2 Capítulo 2: Envejecimiento y Adultos Mayores (AM).....	15
1.5.3. Capítulo 3: La aptitud física en personas mayores .....	25
1.5.4. Capítulo 4. Evaluación de la aptitud física.....	43
1.6 Relevancia cognitiva .....	46
1.7 Hipótesis.....	48
1.8 Objetivos .....	48
1.8.1. Objetivo General.....	48
1.8.2. Objetivos Específicos .....	48
2 Segunda Parte: Materiales y Método.....	50
2.1 Tipo de diseño.....	50
2.2 Diseño del objeto: Sistema de matrices de datos.....	52
2.3 Instrumentos para la producción de datos .....	54
2.4 Fuentes de datos .....	66
2.5 Cronograma de actividades en contexto .....	69
2.6 Muestreo.....	70
2.7 Plan de tratamiento y análisis de los datos.....	70
3 Tercera Parte: Análisis y conclusiones.....	72

3.1 Exposición de los datos (o resultados).....	72
3.1.1 Resistencia cardiorrespiratoria.....	72
3.1.2 Fuerza de miembros superiores.....	72
3.1.3 Flexibilidad de miembros inferiores.....	73
3.1.4 Flexibilidad de miembros superiores.....	74
3.1.5 Agilidad.....	74
3.1.6 Equilibrio.....	75
3.1.7 Fuerza de miembros Inferiores.....	76
3.1.8 IMC (Índice de masa corporal).....	76
3.2. Análisis e interpretación de los datos (o resultados).....	77
3.3 Conclusiones y sugerencias.....	80
3.4 Reflexión crítica sobre el proceso de investigación realizado.....	82
4. Anexos.....	84
4.1 Anexo 1: Consentimiento informado.....	84
4.2 Anexo 2: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	87
5. Bibliografía.....	89

## **1 Primera Parte: Delimitación conceptual del objeto de estudio**

Área temática, rama y especialidad

Área temática: Ciencia de la Salud

Rama: Física y Salud.

### **1.2 Tema**

Tema: Actividad Física y aptitud física.

SubTema: Evaluación de aptitud física en adultos mayores.

### **1.3 Introducción**

Hoy me encuentro concluyendo el ciclo de la Licenciatura en Actividad Física y Deporte con orientación en Salud, realizando el Trabajo final de la carrera. Esta orientación elegida ha sido sumamente enriquecedora, por su visión holística de los seres humanos. A partir de la propuesta de los tutores de la cátedra, y en base a las líneas de investigación de la universidad, se realiza la elección del tema: Prescripción del ejercicio en adultos mayores.

Actualmente la mayoría de los adultos mayores, aspiran a vivir más allá de los 60 años. Estos años adicionales traen aparejados, el aumento de la longevidad; a menudo se considera como una simple ampliación del periodo de jubilación (OMS, 2015). Por esta razón es oportuno destacar que, a consecuencia del incremento en la expectativa de vida de los adultos mayores, surge la preocupación acerca de cómo transcurren la última etapa de la vida. Asimismo, diversos estudios muestran un avance constante de las conductas sedentarias y su relación causa y efecto entre la actividad física y la aptitud física, jugando un papel fundamental en la salud, la calidad de vida y la autonomía de los adultos mayores. Esta relación, si sus resultados son positivos, es clave por

sus beneficios, reflejándose en la mejora de la autonomía de los adultos mayores, transformándolos en individuos activos y saludables (OMS, 2015). En tal sentido, la OMS “define al envejecimiento saludable como el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez” (2015, p.30).

A pesar de los beneficios de la práctica de actividad física regular, la Argentina es considerada como uno de los países de Latinoamérica con más adultos mayores. Un porcentaje importante de ellos no alcanza a cumplir con las recomendaciones básicas de la Organización Mundial de la Salud sobre la actividad física en la vejez (FIC, 2018). Algunos autores señalan que la falta de ejercicio regular eleva el riesgo de sufrir trastornos crónicos, como enfermedad coronaria, hipertensión, hipercolesterolemia, cáncer, obesidad y alteraciones musculoesqueléticas (Heyward, 2012). Estas enfermedades han sido identificadas por la OMS como la principal amenaza para la salud humana, ya que representan alrededor del 60% de todas las causas de muerte. Estas enfermedades pueden prevenirse a partir de la incorporación de hábitos saludables (FIC, 2018, p. 15).

El objetivo de este estudio es saber cuál es el efecto de un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración, sobre las dimensiones de la aptitud física de los adultos mayores que asisten al programa “A MOverte con UFLO” del Laboratorio de Estudios en Actividad Física (LEAF) de la Universidad de Flores durante el año 2019. El objetivo de dicho programa es mejorar la aptitud física relacionada con la salud de los adultos mayores.

Este trabajo tiene como propósito generar evidencia para que otros profesionales de la actividad física y la salud puedan basarse en el aporte de esta propuesta, también, brindar un soporte teórico para profesores y estudiantes de educación física. Asimismo, para que los responsables de políticas públicas puedan promover programas de ejercicio físico, seguro y eficaz,

basados en evidencia científica. Con respecto al impacto social de esta investigación, se busca que sea generadora de nuevas perspectivas, y líneas de estudio en la búsqueda de la mejora de la condición física y un envejecimiento activo y saludable.

#### **1.4 Problema**

¿Cuál es el efecto de un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración sobre las dimensiones de la aptitud física de los adultos mayores que asisten al programa “AMOverte con UFLO” del Laboratorio de Estudios en Actividad Física de la Universidad de Flores durante el año 2019?

#### **1.5 Marco teórico**

A continuación, se desarrolla el marco teórico o marco referencial que va a dar el soporte teórico, forjando las bases de este trabajo.

##### **1.5.1 Capítulo 1: Actividad física y salud.**

Este primer capítulo tiene como propósito definir diferentes conceptos acerca de la actividad física y la salud.

Primeramente, se va a conceptualizar el término actividad física (AF). La misma es entendida como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que da como resultado un gasto calórico (Caspersen, Powell y Chistenson, 1985; Howley, 2001). Es por ello que la práctica regular de actividad física es un componente fundamental de protección para la prevención y el tratamiento de enfermedades no transmisibles (ENT) como ser, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes tipo 2 y varios tipos de cáncer. Así también la AF brinda beneficios para la salud mental, siendo que previene el deterioro cognitivo y los síntomas de la

depresión y ansiedad; además, puede ayudar a mantener un peso saludable y aporta al bienestar general de las personas (OMS, 2020).

Existen muchas formas de realizar actividad física. Éstas pueden ser: caminar, andar en bicicleta, practicar deportes y actividades recreativas activas (como bailar, hacer yoga o taichí). También puede ser parte del trabajo (como levantar objetos o tareas activas), incluso tareas domésticas (como limpieza o hacer el jardín). Algunas de las actividades se pueden realizar por placer y otras por obligación o necesidad. Las actividades placenteras, que se practican por elección personal, proporcionan beneficios en la salud mental y/o social. Sin embargo, todas las formas de actividad física pueden proporcionar beneficios para la salud si se realizan de manera regular y con una duración e intensidad suficiente (OMS-OPS, 2018).

Resulta relevante aclarar que los términos actividad física y ejercicio físico no son sinónimos, ya que el ejercicio físico es una subcategoría de la actividad física. Caspersen, Powel y Christenson definen al ejercicio como “una actividad física planificada, estructurada, repetitiva y propositiva en el sentido de que mejora o mantiene uno o más componentes de la aptitud física” (Caspersen et al., 1985, p.128). Así mismo, definen a la aptitud física como la capacidad para llevar a cabo las tareas diarias con vigor y en estado de alerta, sin fatiga excesiva y con energía suficiente para disfrutar del tiempo libre y hacer frente a distintas situaciones o imprevistos que pueden suceder (Caspersen et al, 1985). La aptitud física se puede vincular con la salud o con las habilidades.

Este trabajo se centra en la aptitud física vinculada a la salud y a sus componentes (la resistencia cardiorrespiratoria, musculoesquelética, neuromuscular, composición corporal y la flexibilidad) (ACSM, 2018).

A continuación, se detallan los componentes de la aptitud física:

Resistencia cardiorrespiratoria: se basa en el funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio, como así también, la capacidad de los músculos para utilizar la energía que es generada por el metabolismo aeróbico durante un ejercicio prolongado. La resistencia cardiorrespiratoria se desarrolla con ejercicios de grandes grupos musculares. Ejemplos: caminar rápidamente, correr, nadar, etc. (MINSAL, 2013).

Musculoesquelética: (Fuerza) Es el ejercicio contra la resistencia. Por ejemplo: pesos libres con mancuernas, con bandas elásticas, con máquinas o con el propio peso corporal. Estos ejercicios propician el mantenimiento de la masa muscular (MINSAL, 2013).

Neuromuscular: Engloba el equilibrio, la agilidad y la coordinación. El equilibrio del cuerpo se trata de mantener entre el eje corporal y el eje de gravedad con una relación estable. Se debe trabajar en todas las edades, especialmente en la edad de los adultos mayores (MINSAL, 2013).

Composición corporal: Hace referencia a la estructura corporal y sus componentes. Estos son: la estructura ósea, la estructura muscular, el tejido adiposo, los órganos, las vísceras y la piel (MINSAL, 2013).

Flexibilidad: Es la capacidad que tienen las articulaciones para realizar un movimiento, con su máxima amplitud. La flexibilidad se comienza a perder desde los 9 años de edad aproximadamente. Para conservarla es propicio realizar estiramiento muscular, gimnasia, deportes, artes marciales, yoga, el método Pilates, etc. (MINSAL, 2013).

Estos componentes se detallan en profundidad en el capítulo 3.

Asimismo, la actividad física presenta diferentes dimensiones: tipo, duración, frecuencia, intensidad y dominio (PAGA, 2018). A continuación, se detallan cada uno de ellos:

**Tipo:** Es la manera de cómo se practica la actividad física. Es decir, la forma de realizarla. Esta puede ser: aeróbica (bailar, caminar, andar en bicicleta, jugar al básquet, etc.), de fortalecimiento muscular (cargar bolsas con peso, levantar niños, subir escaleras, uso de equipamientos específico, como trabajo con máquinas con peso, pesas libres o bandas elásticas; etc), de flexibilidad (Stretching dinámico, yoga, taichi, etc.) y de equilibrio (equilibrio en un pie, caminar sobre una línea etc.) (PAGA, 2018). La OMS (2020) agrega las actividades multicomponentes que son aquellas que incluyen más de un tipo o forma de actividad física (2020).

**Dominio:** hace referencia al entorno o contexto en el cual se realiza la actividad física. Por ejemplo: la escuela, el hogar, el transporte o el tiempo libre.

**Duración:** es el tiempo en el cual se realiza la actividad o el ejercicio. Suele expresarse habitualmente en minutos.

**Frecuencia:** Es el número de veces que se realiza una actividad o ejercicio. Se suele expresar en sesiones, episodios o tandas por semana.

**Intensidad:** Es el ritmo y nivel de esfuerzo que conlleva la actividad, el grado o magnitud del esfuerzo que se necesita para realizar una actividad o ejercicio. La intensidad puede ser absoluta (cantidad de energía utilizada para realizar cualquier tipo de actividad física) o relativa (se mide adecuándose a la capacidad de realizar ejercicio de cada individuo) (ACSM, 2011).

El valor de la intensidad de la actividad es expresado en MET. Por ejemplo:

El comportamiento sedentario tiene un gasto menor de 1,6 MET. Son actividades que usualmente se realizan en posición de sentado o acostado (inclinado), que tienen poco movimiento y promueven un bajo requerimiento de energía.

Una actividad a una intensidad leve tiene un valor entre 1,6 a 3 MET. Son actividades aeróbicas que no causan un considerable cambio en la respiración. Es posible cantar mientras se la realiza.

Una intensidad moderada tiene un valor de 3 a 6 MET. Son actividades aeróbicas que pueden ser mantenidas sin perturbar la conversación, pero no es posible cantar.

La actividad física que tiene una intensidad vigorosa tiene un valor de entre 6 a 9 MET. Son actividades aeróbicas en la cual la conversación no puede ser mantenida sin interrupción, sólo es posible decir algunas palabras.

Por último, las actividades intensas tienen un valor mayor a 9 MET. Se realizan con una intensidad que normalmente no puede ser mantenida por períodos más largos de 10 minutos (PAGA, 2018).

Como ya se dijo anteriormente estas dimensiones se abordan desde el ámbito de la salud. Por eso es oportuno definir el término salud. La OMS (2015) la define como “estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (2015, p. 251).

Existen cuatro factores de riesgo que atentan contra la salud, y ocasionan la mayor parte de las muertes y discapacidades evitables. Ellos son: alimentación poco saludable, consumo de tabaco, consumo nocivo de alcohol e inactividad física. Estos factores de riesgos son generados por los seres humanos y pueden ser revertidos por ellos mismos (OMS y OPS, 2015).

Por consiguiente, se puede afirmar que la actividad física contribuye brindando los siguientes beneficios para la salud: disminuye la mortalidad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular, la incidencia a la hipertensión, la incidencia al cáncer en lugares específicos y la incidencia de diabetes tipo 2 (OMS, 2020). Mejora la salud mental (menor presencia de síntomas

de ansiedad y depresión), la salud cognitiva y el sueño. Pueden existir posibles mejoras en las mediciones de adiposidad. En personas mayores, la actividad física sirve para prevenir caídas y lesiones por caídas, así como el deterioro de la salud ósea y funcional (OMS, 2020). Siendo así, que las enfermedades no transmisibles (ENT) impactan totalmente en el estado de salud de las personas. Estas se agrupan en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y lesiones por causas externas (MINSAL, 2013). Las ECNT están representadas por enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas. Estas patologías están vinculadas a los cuatro factores de riesgos mencionados anteriormente (MINSAL, 2013).

En relación con lo mencionado anteriormente, se puede observar en la actualidad un rápido aumento de las ENT. En tal sentido, la OPS, en conjunto con la OMS (2015), aseguran que se produce por una combinación de factores, tales como: el envejecimiento poblacional, la pobreza persistente y los cambios generalizados en el comportamiento humano. Además, se asocian a la falta de conciencia de la población que consume alimentos poco saludables. Éstos se encuentran en mayor disponibilidad y promoción intensiva que los alimentos saludables (OMS y OPS, 2015).

Por lo tanto, la alimentación poco saludable en conjunto con la inactividad física son las principales causas de la obesidad. A finales del siglo XX y principios del siglo XXI la obesidad es conocida como una de las grandes epidemias mundiales. La OPS y la OMS (2015) afirman que “más de 2.100 millones de personas —casi el 30% de la población mundial— tienen sobrepeso o son obesas. La obesidad, que es prevenible, actualmente es la causa de cerca del 5% de todas las defunciones a escala mundial” (p. 10).

Para una mejor comprensión de este trabajo, resulta importante comprender el significado de algunos términos tales como inactividad física e insuficiente actividad física. Estos términos

suelen considerarse como sinónimos entre sí, aunque no lo son. Por este motivo, a continuación, se exponen las siguientes definiciones:

La inactividad física se define según Tremblay (2018) como el “nivel insuficiente de actividad física para cumplir con las recomendaciones de actividad física actuales” (p. 3)

La inactividad física representa el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (OMS, 2009). Otro termino relevante a definir según Tremblay (2018) es el comportamiento sedentario. Se considera como “cualquier actividad realizada por el individuo en posición sentada o inclinada con un gasto energético  $\leq 1.5$  METs, mientras se está despierto” (p.3). Y, por último, la actividad física insuficiente es definida como el nivel de actividad bajo, que no alcanza a lograr efectos sobre la mantención o mejora de la salud (Farinola, 2010).

Resulta oportuno exponer las recomendaciones de actividad física para personas mayores brindadas por las nuevas directrices de la OMS (2020) sobre actividad física y hábitos sedentarios, señalan que “los adultos mayores deben acumular entre 150 y 300 minutos de actividad aeróbica a intensidad moderada, o un mínimo entre 75 y 150 minutos de actividad física de intensidad vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física a intensidad vigorosa y moderada con el fin de obtener beneficios notables para la salud” (p.6). Para lograr beneficios adicionales para la salud se recomienda realizar más de 300 minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada o bien más de 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa, o una combinación equivalente de ambas a lo largo de la semana (OMS, 2020). Con respecto a las actividades musculo esqueléticas se recomienda realizar actividades de fortalecimiento muscular de intensidad moderada o mayores a éstas para trabajar todos los grupos musculares dos o más días a la semana, a fin de obtener mayores beneficios para la salud (OMS, 2020). Dentro de las actividades semanales, se debe realizar actividades físicas multicomponente variadas, las cuales

dan prioridad a actividades de entrenamiento de fuerza a una intensidad moderada o mayor; 3 o más días a la semana para mejorar la capacidad funcional y el equilibrio, para evitar caídas. La OMS (2020) ha incorporado un apartado dedicado a adultos mayores con afecciones crónicas, afirmando que deben cumplir con las mismas recomendaciones presentadas para adultos mayores sin afecciones.

La OMS (2020) afirma que toda actividad física cuenta, tanto las actividades durante la jornada laboral, como en los deportes, como así también los medios de desplazamientos o recreativos, como las tareas domésticas y cotidianas (OMS, 2020).

De forma similar la ACSM mencionan, con respecto a la actividad física, que algo es siempre mejor que nada, que todo minuto cuenta, y que todo paso cuenta; considerando la intensidad y sesión de la actividad física. La intensidad de la AF es una variable esencial en la prescripción para mejorar parámetros específicos de salud o de condición física (2018). A continuación, se van a mencionar los principales criterios expresados en MET, siendo este un equivalente metabólico correspondiente a la tasa metabólica en reposo de la población estudiada. Este, es considerado de 3,5 ml de O<sub>2</sub>/kg/min en adultos sin problemas de movilidad o enfermedad crónica. Y es generalmente más bajo en aquellos con parálisis, masa muscular reducida o condiciones de debilidad. La interpretación de los valores de METs debe realizarse con atención a la población de estudio (Tremblay, 2018).

Resulta oportuno describir los beneficios de la realización de la actividad física sobre la salud, expuestos por el American College of Sports Medicine (ACSM, 2017), enumerados de la siguiente manera:

- Mejora de la función cardiovascular y respiratoria.

- Aumento de la absorción máxima de oxígeno como resultado de las adaptaciones centrales y periféricas.
- Disminución de la ventilación minuto a una determinada intensidad sub máxima absoluta.
- Disminución del costo del oxígeno del miocardio para una determinada intensidad sub máxima absoluta.
- Disminución de la frecuencia cardíaca de la presión arterial a una intensidad sub máxima determinada.
- Aumento de la densidad capilar del músculo esquelético.
- Aumento del umbral de ejercicio para la acumulación de lactato en la sangre.
- Aumento del umbral de ejercicio para la aparición de signos o síntomas de la enfermedad.
- Reducción de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Presión sistólica/diastólica en reposo reducida.
- Aumento del colesterol de lipoproteínas de alta densidad en suero y disminución de los triglicéridos en suero.
- Reducción de la grasa corporal total, reducción de la grasa intraabdominal.
- Reducción de las necesidades de insulina, mejora de la tolerancia a la glucosa.
- Adherencia y agregación plaquetaria reducida.
- Reducción de la inflamación
- Disminución de la morbilidad y mortalidad.
- Prevención primaria (es decir, intervenciones para prevenir la aparición inicial).

Por otro lado, los niveles más altos de actividad y/o estado físico se asocian con tasas de mortalidad más bajas a causa de la EAC<sup>1</sup>. Los niveles más altos de actividad y/o estado físico están asociados con tasas de incidencia más bajas de CVD<sup>2</sup>, CAD<sup>3</sup>, apoplejía, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, fracturas osteoporóticas, cáncer de colon y de mama, y enfermedad de vesícula biliar. Además, en la prevención secundaria (es decir, intervenciones después de un evento cardíaco para prevenir otro).

Sobre la base metaanálisis (es decir, datos agrupados entre los estudios), la mortalidad cardiovascular y se reduce en los pacientes con infarto de miocardio que participan en el entrenamiento con ejercicios de rehabilitación cardíaca, especialmente como componente de la reducción de los factores riesgos multifactoriales.

Otros beneficios que señala el ACSM (2017):

Disminución de la ansiedad y la depresión.

Funciones cognitivas mejoradas.

Mejora de la función física y la vida independiente en personas mayores.

Sentimientos mejorados de bienestar.

Mejora del rendimiento de las actividades laborales, recreativas y deportivas.

Reducción del riesgo de caídas y lesiones por caídas en personas mayores.

Prevención o mitigación de las limitaciones funcionales en adultos mayores.

Terapia efectiva para muchas enfermedades crónicas en adultos (p. 9).

A pesar de los beneficios mencionados, en la Argentina más del 70% de las personas mayores no realiza la actividad física recomendada para su edad. Este escenario refleja la

---

<sup>1</sup>Enfermedad de las arterias coronarias.

<sup>2</sup> Enfermedad cerebro venosa, derrame.

<sup>3</sup> Cetoacidosis diabética.

importancia de exponer el tema (FIC,2018). Cada año podrían evitarse entre cuatro y cinco millones de muertes si todas las personas se mantuvieran más activas físicamente (OMS, 2020).

### **1.5.1.2 Comportamiento sedentario y salud**

Para comenzar con este apartado es necesario definir el término de comportamiento sedentario, siendo este: cualquier comportamiento de vigilia caracterizado por un gasto energético menor o igual a 1,5 MET; mientras que se está sentado, recostado o acostado (1-MET [Unidad Metabólica] es equivalente a un gasto energético en reposo, que equivale a 1 kcal/kg de peso corporal/hora o 3,5 ml de consumo de oxígeno por kg de peso por minuto) (Matsudo, 2019).

Por lo cual el comportamiento sedentario resulta preocupante desde la perspectiva de la salud pública porque los estudios basados en la población han demostrado que en un día tipo, en más del 50% del día de vigilia, una persona promedio realiza actividades asociadas con estar sentado por mucho tiempo (como ver televisión y usar la computadora) (ACSM, 2018).

En relación con la problemática expuesta, se llevó a cabo un reciente metaanálisis que ha demostrado que después del ajuste estadístico para AF, el tiempo sedentario se asoció de forma independiente con un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas, incidencia o mortalidad por ECV, incidencia o mortalidad por cáncer (mama, colon, colorrectal, endometrial y ovario epitelial), y diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en adultos. En cambio, el tiempo sedentario se asoció con un riesgo relativo 30% menor de mortalidad por todas las causas entre aquellos con niveles altos de AF en comparación con aquellos con niveles bajos de AF. Indicando que los resultados desfavorables están asociados con el tiempo sedentario, y que existe una disminución importante entre las personas que son más físicamente activas (ACSM, 2018).

Esto aumenta en forma significativa con 6 a 8 horas/día de tiempo sentado y de 3 a 4 h/día solo viendo televisión, independiente de la AF realizada. A pesar de que la AF regular protege a las personas de los efectos adversos del tiempo sentado, esta protección solo equivale hasta 6 horas de tiempo sentado. Después de esto, aún ajustado por el nivel de AF moderada, cada hora de tiempo sentado aumenta en 4 % el riesgo de mortalidad. Considerando estos aspectos, una persona puede ser sedentaria por pasar más de 6 - 8 horas/día del tiempo sentado, y ser físicamente activa. Usando la terminología adecuada, si alguien no cumple las recomendaciones de la AF no deberíamos decir que es sedentario y sí que es físicamente inactivo (Matsudo, 2019).

Es por ello, que los adultos mayores deben limitar el tiempo que dedican a actividades sedentarias y sustituir el tiempo sedentario por una actividad física de cualquier intensidad (incluso leve), esto se traduce en beneficios para la salud. Con el fin de reducir los efectos perjudiciales para la salud de un nivel alto de sedentarismo, las personas mayores deben procurar realizar más actividad física de la recomendada de intensidad moderada a vigorosa (OMS, 2020).

Siendo así, que la reducción de los hábitos sedentarios gracias a la promoción de la actividad física incidental (como estar de pie, subir escaleras o caminar por períodos cortos) puede ayudar a las personas a aumentar gradualmente sus niveles de actividad física hacia el logro de los niveles recomendados para una salud óptima. (OPS, 2018)

En base a lo desarrollado en este capítulo, se puede afirmar que es de suma importancia romper con los comportamientos sedentarios, sin importar el momento de la vida en que se encuentran las personas. Y, por lo tanto, generar cambios de hábitos para una mejor salud física, psíquica y social.

## **1.5.2 Capítulo 2: Envejecimiento y Adultos Mayores (AM)**

En este capítulo se van a desarrollar los cambios que atraviesan los AM en el proceso de envejecimiento. Hay que tener en cuenta que todos los seres humanos son protagonistas de su envejecimiento, siendo éste un proceso que atraviesa cambios fundamentales que duran toda la vida (OMS, 2015).

### **1.5.2.1. Características del Adulto Mayor**

Para una mejor comprensión de los cambios que suceden durante el envejecimiento iremos desarrollando las características que presenta esta población, teniendo como objeto de estudio a los adultos mayores.

En primera instancia se va a definir el envejecimiento como un proceso o grupo de procesos que ocurren en los organismos vivientes que comienzan con el nacimiento y que deriva en la pérdida de adaptabilidad, en la desmejora funcional y, eventualmente, en la muerte (Spiriduso et al., 2005).

Situándonos particularmente en el adulto mayor, el envejecimiento en esta población se caracteriza por daños moleculares y celulares que se van acumulando a lo largo de toda la vida. Esto da como resultado un desgaste general y progresivo de muchas de las funciones del cuerpo, impactando en el AM; viéndose vulnerable a diferentes factores que lo rodean y lo predisponen a enfermedades, cambios psicosociales y a la muerte (OMS, 2015). A su vez, se observa una pérdida de la capacidad intrínseca que se puede llegar a compensar por medio de adaptaciones que traen consigo ganancia de experiencia y conocimiento (OMS, 2015).

En base a las modificaciones que transcurren a lo largo de la vida de los individuos, a medida que van envejeciendo, IMSERSO (2011) afirma que se observan cambios biológicos o

pérdida de funciones. Por este motivo se pueden distinguir dos clases de envejecimiento: envejecimiento primario y envejecimiento secundario. El primero está ligado al envejecimiento normal, en el cual se observa un declive en las funciones. Y un envejecimiento secundario que se vincula con las enfermedades, debido a que los adultos mayores son más vulnerables a éstas (IMSERSO, 2011).

A continuación, se profundizará en algunos cambios funcionales que pueden traer aparejadas variedades de enfermedades:

Con respecto al sistema cardiovascular y respiratorio las consecuencias sobre este sistema son un cambio progresivo en la morfología y la función. Como así también se observa un incremento en el número de desórdenes cardiovasculares (ACSM, 1998). Los principales cambios morfológicos del sistema cardiovascular con el envejecimiento se producen en la estructura y cavidades cardíacas, en el sistema de conducción (venas, arterias, etc.) y en las arterias coronarias y otras arterias elásticas. También se produce una reducción en el volumen mitocondrial y en la actividad oxidativa de las enzimas de las células cardíacas (Lakatta, 1993). La reducción de la capacidad del corazón para suministrar oxígeno a los músculos activos se da por la reducción del gasto cardíaco máximo y del volumen latido minuto, la disminución de la sensibilidad simpática y pérdida de contractibilidad intrínseca (Lakatta, 1993).

Del mismo modo, existen cambios en el aumento de la frecuencia cardíaca inducida por el ejercicio y la contractibilidad del miocardio, siendo menores en los AM. Esto se produce porque el corazón se vuelve ligeramente hipertrófico con una reducción de la sensibilidad a la estimulación simpática (pero no parasimpática). En cuanto a la presión sanguínea suele ser más elevada, especialmente durante el ejercicio. Normalmente la función cardíaca del AM suele ser adecuada para cubrir las necesidades corporales (ACSM, 2018).

Siendo así, que el gasto cardíaco es producto de la frecuencia cardíaca y del volumen latido, estos tres parámetros están reducidos en esta población (ACSM, 2018).

También existen modificaciones en lo que respecta a las funciones del movimiento, debido a que, al llegar a una edad adulta temprana máxima, la masa muscular tiende a disminuir con el avance de la edad, estando asociada con el deterioro de la fuerza y la función musculo esquelética (OMS, 2015). Este deterioro progresivo da como resultado sarcopenia primaria (un deterioro dependiente de la edad) y sarcopenia secundaria (proceso patológico). La masa muscular alcanza su máxima cantidad a los 30 años, aproximadamente, de su desarrollo madurativo natural. Luego comienza un declive (el mismo se acelera a partir de los 50 o 60 años) afectando mayormente a las mujeres post menopausia. La disminución de la masa magra viene aparejada de la disminución de la fuerza, causando debilidad y pérdida de capacidad funcional. Esta patología asociada a la edad depende del proceso de infiltración crónica, agravado por la infiltración de grasa en los músculos y la obesidad sarcopénica. Las fibras de tipo II son las más afectadas, dando en consecuencia una importante incapacidad funcional. Debido a que son las encargadas de producir fuerza explosiva y fuerza potencia, con respecto al AM, contribuyen en la velocidad de reacción ante diferentes situaciones, por ejemplo, tropezarse (Peña Garcia Orea, et al., 2013).

Además “se pueden observar importantes cambios en los huesos y articulaciones, produciéndose un empobrecimiento de su bagaje motriz. Por este motivo se provoca descoordinación y torpeza de los movimientos” (OMS, 2015, p.54).

Así también, a nivel esquelético tienden a disminuir la densidad mineral ósea, siendo conocida como osteopenia en una primera instancia, intensificándose posteriormente en lo que se llama osteoporosis. Y en las mujeres post menopáusicas esta afección puede agravarse

considerablemente, teniendo riesgo de fracturas. Esta patología puede ocasionar consecuencias graves como discapacidad, deterioro en la calidad de vida y mortalidad (OMS, 2015).

Al mismo tiempo se pueden observar cambios relevantes con la edad, en la estructura molecular, celular y mecánica, siendo mayor la vulnerabilidad de los tejidos y en ocasiones concluyendo en la degeneración de estos. Se desgastan los cartílagos y disminuye el líquido sinovial. Por este motivo las articulaciones se vuelven más rígidas y frágiles (OMS, 2015).

Como ya se mencionó anteriormente, los cambios que vienen aparejados con la edad afectan la función músculo esquelética en general y el movimiento. Debido a que esta depende de la fuerza muscular, da como resultado un descenso de la velocidad de la marcha, las limitaciones de las articulaciones, la coordinación y la propiocepción (OMS, 2015).

Algo semejante ocurre con el sistema neuro-muscular, debido a que también se pueden observar modificaciones asociadas a una pérdida de la función neural, que proporciona como consecuencia un menor tiempo de reacción y un lento procesamiento central (Skelton & Dinan-Young, 2008). Con el envejecimiento se observa un declive subcortical en la capacidad funcional, y al mismo tiempo retiene un alto grado de su capacidad adaptativa (Porter, et al., 1995, Roos, et al., 1997). De la adecuada capacidad funcional de este sistema va a depender la capacidad de los AM para moverse, y de esta forma ser independientes (Porter, et al., 1995, Roos, et al., 1997), debido a que el sistema neuro muscular es el encargado de generar y controlar la fuerza.

Además de las modificaciones mencionadas en los párrafos anteriores, es relevante aludir que, a nivel psicológico y afectivo, en algunas ocasiones, se pueden observar en AM síntomas depresivos. Esta afección se conoce como depresión subclínica, la que afecta a 1 de cada 10 adultos mayores, impactando de forma considerable en la calidad de vida y, además, es un factor de riesgo importante de los trastornos depresivos (OMS, 2015).

Como así también los AM pueden presentar trastornos de ansiedad entre un 6% a un 10%, en ocasiones, se presentan ambos trastornos de forma simultánea. Los mismos pueden ser tratados con terapias cognitivo-conductual o con inhibidores selectivos de la recaptación de la serotonina (OMS, 2015).

Para concluir con este capítulo me parece oportuno destacar lo afirmado por Falque, cuando afirma que envejecer no es una cuestión de azar y que para el envejecimiento la nutrición es clave. Además, el autor entiende al envejecimiento exitoso como la capacidad de mantener tres comportamientos claves: bajo riesgo de enfermedad y enfermedades relacionadas con la discapacidad, buena función física y mental, y compromiso activo de vida (2014).

#### **1.5.2.2. Actividad Física (AF) en el Adulto Mayor y sus beneficios.**

Este apartado se focaliza en la relación que existe entre actividad física y los múltiples beneficios que proporcionan al adulto mayor.

Es por ello que la OMS (2015) afirma que la AF en la vejez tiene diversos beneficios tales como: mejora la capacidad física y mental (por ejemplo, al preservar la fuerza muscular y la función cognitiva, reduce la ansiedad y la depresión mejorando la autoestima); previene y reduce el riesgo de enfermedades (por ejemplo, el riesgo de cardiopatía coronaria, diabetes y accidente cerebro vascular); y propicia una satisfactoria respuesta social (por ejemplo, al facilitar una mayor participación en la comunidad y el mantenimiento de redes sociales y vínculos intergeneracionales).

Siendo así, que todos los tipos de ejercicio: aeróbico, de resistencia y neuromotor (equilibrio) son importantes para los grupos de avanzada edad. Sin embargo, es pertinente tener

en cuenta que los ejercicios de fuerza y equilibrio deben anteponerse al ejercicio aeróbico (OMS, 2015).

Además, hay efectos favorables en el entrenamiento de resistencia progresiva. Por consiguiente, la OMS recomienda que los adultos mayores con problemas de movilidad comiencen por aumentar la fuerza y el equilibrio antes de emprender rutinas aeróbicas para evitar caídas. También la actividad física aeróbica proporciona una mejor función cardiovascular, del metabolismo y la reducción de los factores de riesgo coronario en personas con o sin enfermedades cardiovasculares (OMS, 2015).

En tal sentido existe amplia evidencia que señala que la actividad física regular es clave para prevenir y mejorar enfermedades crónicas comunes a las personas mayores. La actividad física también es importante para preservar funciones y movilidad (OMS, 2015). Asimismo, IMSERSO (2011) asegura que tiene un papel fundamental la AF como prevención de diferentes enfermedades crónicas no transmisibles e incapacidades. Así también es menor el riesgo de caídas o si se caen el daño es menor. Los autores del Instituto de Mayores y Servicios Sociales de España, refieren que el énfasis se debe poner en la prevención primaria (lo relativo a la AF, lo que tiene que ver con la alimentación y la desaparición de hábitos tóxicos, especialmente el tabaco) (IMSERSO, 2011).

En cuanto a los mecanismos para lograr estos efectos beneficiosos, son probablemente múltiples, sosteniendo que algunos de los mismos influyen de forma directa en el control de numerosos factores de riesgo. En otros casos los resultados positivos se logran a través de mecanismos directos, relacionados con una mejorable conservación funcional (ej. cardio-vascular, respiratorio y osteo-articular). Se centra, de manera mayoritaria, en esos tres campos, tanto la morbilidad como la mortalidad del adulto mayor (IMSERSO, 2011).

Desde la perspectiva de la práctica del ejercicio físico adecuado no es un obstáculo la edad, pueden ser actividades que incluyen desde un simple paseo a un deporte no competitivo (Ej. natación). Asimismo aclaran, que si se practica un deporte hay que contemplar el tipo de deporte que desean, la experiencia previa, la intensidad del ejercicio, en qué circunstancias se lleva a cabo (Ej. Época del año, espacio físico, etc.) y (como punto principal a tener en cuenta para los AM) la evaluación médica (IMSERSO, 2011).

IMSERSO (2011) presenta las principales ventajas de la actividad física en edades avanzadas:

Ayuda a mantener una buena masa muscular; estabiliza la densidad mineral ósea.

Mejora la capacidad aeróbica.

Reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Modifica favorablemente la homeostasis hidrocárbica, ayudando a prevenir enfermedades como Diabetes mellitus y obesidad.

Reduce las tasas de ansiedad, depresión y mantiene una mejor actividad mental.

Favorece la rehabilitación articular, respiratoria, traumatológica, vascular, post quirúrgica, etc.

Mejora la calidad de vida (IMSERSO, 2011, p. 248).

Además, la AF permite la inclusión y participación como sujeto pleno de derechos, otorgando beneficios: biológicos, sociales y psicológicos (OMS, 2015).

La OMS sostiene que la actividad física en las personas mayores consiste en actividades recreativas o de ocio; actividades ocupacionales (cuando la persona todavía desempeña actividad laboral); acciones para desplazarse (como caminar de un lado a otro, ir a hacer compras, pasear o andar en bicicleta); tareas domésticas (como limpieza o jardinería); la práctica de ejercicio

programado durante el tiempo libre y los juegos, deportes o actividades en el contexto de cuestiones sociales, familiares o comunitarias que requieran gasto energético para realizarlas (OMS, 2010).

Ahora bien, las recomendaciones de la OMS (2015) tienen como objetivo mejorar y mantener la salud de las personas mayores. Además de los beneficios a largo plazo, hay otros que ocurren hasta 24-48 hs. después de la actividad, como el control de la tolerancia a la glucosa y sensibilidad a la insulina. También se pueden observar beneficios para el bienestar mental que están ligados con las funciones físicas y cognitivas (OMS 2015).

### **1.5.2.3. Envejecimiento activo y saludable**

En este capítulo se detallan los beneficios para la salud física, mental y social que obtienen los adultos mayores, al realizar actividad física con regularidad.

Por este motivo a continuación se desarrollan los términos activo y saludable, la interacción entre ambos y cómo influyen los mismos en el proceso de envejecimiento.

La OMS (2015) y la FIC (2018) afirman que el envejecimiento activo es el proceso de optimización de oportunidades en relación con salud, participación y seguridad. De este modo se produce una mejora en la calidad de vida durante el transcurso del envejecimiento.

Con respecto al término activo la FIC sostiene que es de relevancia la participación constante en lo social, económico, espiritual, cívico y en el aumento de los niveles de la actividad física (2018).

Es por ello que la población de AM se ve influenciada por múltiples factores, por ejemplo, la capacidad funcional, que según la OMS (2015), está vinculada con la capacidad para ser y hacer todas las cosas que consideran importantes siendo un atributo para la salud.

Por este motivo, se espera que el proceso de envejecimiento se transite desde una participación activa, en los diferentes entornos sociales, con respecto a los deseos y capacidades personales. En lo que respecta a la capacidad funcional, está conformada por la capacidad intrínseca, compuesta por la capacidad que posee una persona, sea física o mental, y las características del entorno que forman un contexto, siendo este resultante de factores como: entornos de personas- vinculados, actividades-valores, políticas-sistemas, servicios de salud-sociales. Estos entornos que se presenten van a influenciar de forma positiva o negativa. En este desarrollo de las características de la salud (OMS, 2015).

Los adultos mayores pasaran por distintos períodos: de capacidad alta y estable; de deterioro de las capacidades y de pérdida de la capacidad intrínseca.

Se buscan respuestas sobre estos periodos, para propiciar el mejor nivel por el mayor tiempo posible, poniendo el acento en prevenir la enfermedad y reducir el riesgo y promover conductas que mejoren la capacidad y el correcto tratamiento. Siendo de suma importancia la detección temprana de las enfermedades no transmisibles (OMS, 2015).

Es de suma importancia tener sistemas de salud que sostengan los objetivos del envejecimiento saludable, fomentando la capacidad funcional y optimizando las trayectorias de la capacidad intrínseca, los entorno debe brindar a los AM, protección, seguridad y cuidado. Así se desarrollan, como participantes plenos, en su proceso de desenvolvimiento personal, compartiendo con la sociedad los beneficios (OMS, 2015).

Es importante agregar que cuando se habla de envejecimiento saludable, este hace referencia a una vejez como un camino continuo de capacidades y habilidades. En tal sentido, la OMS sostiene que la salud pública tiene que ser continua para acompañar a los adultos mayores en la transición de una etapa a otra (OMS, 2015). Es decir que lo mencionado anteriormente, nos

invita a definir el término salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social. Toma con igual relevancia estas tres dimensiones de la salud, ya que tienen una relación estrecha entre sí, de este modo hace referencia al envejecimiento activo (OMS, 2010).

Además, afirma que los adultos inactivos del grupo de 65 años en adelante, incluso los que padecen ENT, podrán obtener beneficios para la salud incrementando su nivel de actividad física. Si no alcanzan los niveles necesarios para cumplir las recomendaciones, deberán mantenerse activos hasta donde les sea posible y su salud se lo permita. Los adultos que no cumplan las recomendaciones deberán incrementar de forma progresiva su actividad física, comenzando por actividades de menor frecuencia e intensidad moderada, antes de realizar actividades vigorosas (OMS, 2010).

Resulta de suma importancia mantener la autonomía (la habilidad percibida para ejercer el control de las decisiones personales y resolver en el día a día, como vivir de acuerdo con los propios deseos, reglas y preferencias) e independencia (la habilidad de llevar a cabo funciones relacionadas con la vida diaria, por ejemplo, la capacidad de vivir de forma independiente en la comunidad, con poca ayuda de los demás o sin ayuda) siendo las mismas importantes a medida que se envejece (OMS, 2015).

Por este motivo es oportuno mencionar que existen iniciativas relacionadas con la idea de ser amigable con el envejecimiento. La OMS propone un enfoque que considera ciudades amigables, este consiste en un proyecto en el que las ciudades atienden a las necesidades de las personas mayores en relación con la salud (IMSERSO, 2011).

Falque (2014) menciona que el proceso de envejecimiento es normal, natural e inevitable. Se envejece como se vive. Es decir, es heterogéneo e individual y no todos envejecen al mismo tiempo y de la misma manera. El autor señala que lo importante es llegar a la vejez con calidad de

vida, con condiciones afectivas, emocionales, con un equilibrio económico, social y espiritual (Falque, 2014). Asimismo, asegura que es importante envejecer de manera activa, siendo éste un proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida.

Esto tiene base en la teoría de la actividad. Es decir, lo que no se usa se pierde (Falque, 2014).

Los adultos mayores “activos quienes ya cumplen con las recomendaciones establecidas, pueden obtener beneficios adicionales y más extensos para la salud incrementando los minutos por semana (de 150 a 300) de actividad aeróbica de intensidad relativamente moderada. Las actividades de fortalecimiento muscular también deben realizarse al menos 2 días a la semana” (FIC, 2018, p. 24).

La (OMS, 2010) sostiene que “Hay evidencia científica concluyente, basada en estudios correctamente realizados, que los adultos físicamente activos de 65 años en adelante presentan un mejor funcionamiento cardiorrespiratorio, un menor perfil de riesgo de enfermedades discapacitantes, y menores tasas de enfermedades cónicas no transmisibles que las personas inactivas” (p.30).

### **1.5.3. Capítulo 3: La aptitud física en personas mayores**

En este capítulo se discute acerca de la aptitud física en AM, profundizando en las dimensiones de la aptitud física relacionadas con la salud.

La aptitud física se define como "la capacidad de llevar a cabo tareas diarias con vigor y alerta, sin fatiga excesiva y con amplia energía para disfrutar de actividades de tiempo libre y responder a emergencias" (PAGA, 2018, p. 33).

Asimismo, constituye un atributo sumamente importante en la capacidad de las personas para realizar las actividades rutinarias de la vida cotidiana, siendo prioridad desde una perspectiva de la salud pública. La propiedad fisiológica determina la capacidad de una persona para realizar ejercicios musculares, como la capacidad de moverse, ej. Caminar, correr, subir escaleras y levantar objetos pesados (PAGA, 2018).

Existe una relación estrecha entre la actividad física y el estado físico, los mismos proporcionan beneficios relevantes para la salud, conduciendo a una mejor forma física. Es decir, al aumentar la cantidad o la intensidad de la actividad física, influye directamente al aumento de la aptitud física, siendo más notorio en las personas menos activas (PAGA, 2018).

#### **1.5.3.1. Dimensiones de la aptitud física**

Las dimensiones o componentes de la aptitud física se dividen en dos grupos: uno relacionado con la salud y el otro se relaciona con habilidades que pertenecen a la capacidad atlética (Carpenser, Powell, & Chistenson, 1985).

Los componentes de la aptitud física relacionados con la salud son: resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad.

##### **1.5.3.1.1. Aptitud cardiorrespiratoria**

Según Heyward la aptitud cardiorrespiratoria es definida como la capacidad del corazón, circulación y pulmones, que se encargan de brindar oxígeno a los músculos involucrados durante el ejercicio (Heyward, 2006).

Estos ejercicios dinámicos se pueden realizar a una intensidad moderada o alta, durante un periodo prolongado de tiempo (ACSM, 2005), involucrando al mismo tiempo más de 1/6 o 1/7

de la masa muscular total. Siendo valiosas para esta dimensión, los músculos de miembros inferiores, debido a que algunas actividades se pueden basar en caminar, trotar o correr (PAGA, 2018).

Desde el ámbito fisiológico, Heyward afirma que, para poder medir la capacidad funcional del aparato cardiovascular y respiratorio, debe realizarse a partir del ( $VO_2$  máx.); el cual se manifiesta durante el ejercicio, transportando el oxígeno necesario hasta los músculos que se están ejercitando (Heyward, 2008).

Así mismo, en lo que respecta a la actividad aeróbica se pueden observar la intensidad de dos maneras: intensidad absoluta e intensidad relativa. La intensidad absoluta es la cantidad de energía gastada durante la actividad sin considerar la aptitud cardiorrespiratoria de una persona. Y en lo que refiere a la intensidad relativa es el nivel de esfuerzo requerido para realizar una actividad. Las personas menos aptas generalmente requieren un mayor nivel de esfuerzo que las personas más aptas para llevar a delante la misma actividad (PAGA, 2018). Esta intensidad se puede estimar utilizando dos escalas, una de ella es la original escala de Borg, que califica la intensidad del ejercicio del 6 al 20 y la sintetizada que se categoriza del 0 al 10 (ACSM, 2018). También se utiliza el Test del Habla, que es utilizada para medir de forma subjetiva el esfuerzo; se ha demostrado que estima eficientemente el umbral isquémico en personas con isquemia de esfuerzo. Es un método práctico de aplicar en la prescripción del ejercicio (Persinger, Forster, Gibson, Fater & Porcari, 2004). La mayoría de los estudios en adultos mayores usan intensidad relativa para rastrear la actividad física aeróbica (PAGA, 2018).

Además, la actividad física se da de modo simultáneo a la relación existente entre aptitud cardiorrespiratoria, salud clínica y factores de riesgo; alegando que los adultos mayores, adultos

sanos y los que han mejorado su aptitud por medio de la actividad física, muestran menor riesgo de muerte y morbilidad por enfermedades cardiovasculares (ACSM, 2011).

Esto quiere decir que, al mantener esfuerzos más prolongados, se obtiene una mejora en el transporte y consumo de oxígeno. Al entrenar la resistencia conlleva a mayores adaptaciones, aumentando la capacidad de transporte de oxígeno a los músculos activos, por medio del aumento del gasto cardíaco (adaptación central) y de la capacidad del sistema circulatorio (adaptación periférica) (MINSAL, 2016).

A nivel vascular: se puede decir que el volumen mayor sistólico del corazón entrenado en reposo puede ser 120-130 ml contra 70-80 ml, esto se debe a un aumento en el volumen tele diastólico. En el gasto cardíaco (volumen sistólico) la frecuencia cardíaca en un individuo sedentario puede llegar a ser el doble de aquellos sujetos entrenados. El aumento del volumen sistólico incrementa la distensión arterial para dar lugar a un volumen de sangre, elevando la presión arterial por medio de una vasoconstricción generalizada ligada a la vasodilatación localizada en el músculo activo, propiciando condiciones ideales para el aumento del flujo sanguíneo. En el ejercicio agudo se espera modificaciones de la tensión arterial produciendo una elevación de la tensión arterial sistólica, mientras que la diastólica no debería variar más que 10 mm Hg. Pero al realizar ejercicios de forma habitual, los valores de la presión arterial tienden a disminuir, aún en los casos de hipertensión arterial (MINSAL, 2016).

Así también a nivel ventilatorio: Se puede observar un aumento de la frecuencia y la amplitud respiratoria (polipnea e hierpnea) durante el ejercicio. El volumen mínimo respiratorio es el producto de la frecuencia respiratoria por el volumen corriente. En este caso también se pueden observar modificaciones en las personas entrenadas con respecto a las sedentarias, es decir

las personas entrenadas respiran de manera más eficaz ya que adquieren una economía ventilatoria (MINSAL, 2016).

PAGA afirman que los beneficios para la salud comienzan con actividades a una intensidad moderada pudiendo ser menos de 150 minutos a la semana. Existe fuerte evidencia que muestra que mayores cantidades de actividad física reduce en gran medida el riesgo de desarrollar una enfermedad cardiovascular ataque cardíaco, accidente cerebro vascular e insuficiencia cardíaca, como también morir por estas patologías. Los adultos mayores físicamente activos tienen tasas más bajas de sufrir enfermedad cardíaca y accidente cerebro vascular, como así también una presión arterial más baja, mejores perfiles de lípidos en la sangre (PAGA, 2018).

En cuanto a la evaluación de aptitud cardiorrespiratoria se suele medir por medio de pruebas de esfuerzo progresivas (Heyward, 2006).

#### **1.5.3.1.2. Aptitud musculoesquelética**

La aptitud musculoesquelética es la capacidad de los sistemas muscular y sistema esquelético para realizar ejercicios de fuerza, resistencia muscular y resistencia ósea (PAGA, 2018).

La fuerza es el nivel de tensión máxima que puede producir un grupo muscular. La resistencia muscular es la capacidad de mantener un nivel de tensión máximo por un tiempo prolongado. La resistencia ósea se determina por el contenido mineral y la densidad de los tejidos óseos, vinculándose con el riesgo de sufrir fracturas (PAGA, 2018).

Las PAGA (2018) menciona que las actividades progresivas de fortalecimiento muscular preservan o aumentan la masa muscular, la fuerza y la potencia. Así también, a mayor cantidad peso, más resistencia o un aumento de frecuencia, se observan mejoras en la función muscular.

Estas mejoras ocurren sin distinción de edad. Así mismo los ejercicios de resistencia también mejoran la fuerza muscular en personas con afecciones como accidente cerebro vascular, esclerosis múltiple, parálisis cerebral y lesión de la médula espinal. Aunque la actividad aeróbica no aumenta la masa muscular de la misma manera que lo hacen las actividades de fortalecimiento muscular, también puede ayudar a retrasar la pérdida de músculo con el envejecimiento llamada sarcopenia (PAGA, 2018).

Por otro lado, la sarcopenia es definida como un declive de la masa muscular debido al envejecimiento, con una pérdida concomitante de la fuerza voluntaria. También trae consigo modificaciones en la función contráctil, pudiéndose explicar cómo alteraciones morfológicas en el tejido musculo-esquelético. Existen cambios asociados con la edad en los mecanismos de excitación- contracción y las proteínas contráctiles, que reducen la función de contractibilidad. Esto se vincula con cambios en factores neurológicos que afectan la producción y control de la fuerza voluntaria (Porter, et al., 1995; Roos, et al., 1997).

Según las PAGA (2018), a medida que aumenta la edad también es esencial preservar la salud de los huesos, las articulaciones y los músculos. Un ejemplo es ralentizar la disminución de densidad ósea. Los adultos mayores deben ralentizar actividades de fortalecimiento muscular que involucren a todos los grupos musculares principales (músculos de las piernas, caderas, pecho, espalda, abdomen, hombros y brazos) al menos 2 días por semana. Los músculos que se utilizan durante las actividades obtendrán mejoras en la fuerza o mantenimiento de esta. Estos efectos se observan en personas que participan en programas de actividad física aeróbica, de fortalecimiento muscular y de fortalecimiento óseo de intensidad moderada o vigorosa (PAGA, 2018).

Con respecto a las actividades de fortalecimiento muscular las mismas hacen que los músculos trabajen más de lo que están acostumbrados durante las actividades de la vida diaria (ej.

levantar pesas, trabajar con bandas de resistencia, hacer ejercicios de calistenia que usan el peso corporal para la resistencia (como flexiones y tablas), subir escaleras, palear nieve y cargar cargas pesadas (como comestibles). y jardinería pesada). Para poder realizar estas actividades de la vida cotidiana se necesitan niveles mínimos de aptitud muscular para mantener la independencia funcional (PAGA, 2018).

#### **1.5.3.1.3. Aptitud neuromuscular.**

La aptitud neuromuscular implica habilidades motoras como el equilibrio, la coordinación, la marcha, la agilidad y entrenamiento propioceptivo; a veces se denomina entrenamiento funcional de fitness. En cuanto a las personas mayores, los beneficios del entrenamiento con ejercicios neuromotores brinda mejoras en el equilibrio, la agilidad, la fuerza muscular y reduce el riesgo de caídas y el miedo a caer (ACSM, 2018).

A su vez, el equilibrio es una variable que debe ser trabajada a toda edad de la vida, siendo crucial en la vida de los AM, ya que una caída puede significar una fractura en esta etapa evolutiva. El Equilibrio corporal consiste en la relación estable entre el eje corporal y el eje de gravedad, siendo garantizada por las modificaciones que elaboran los músculos y articulaciones. En cuanto a la coordinación, es la capacidad para realizar las tareas motoras con suavidad y precisión. Utilizando los sentidos en forma conjunta con las partes del cuerpo. La agilidad es la capacidad de cambiar postura corporal con rapidez, precisión y velocidad, ante una situación repentina. Por último, la propiocepción, es la capacidad de sentir las posturas relativas de las partes corporales contiguas, sustentando el plan de la acción motora (MINSAL, 2013).

El entrenamiento de esta aptitud está íntimamente ligado al entrenamiento funcional (preparación del cuerpo para desafíos de la vida diaria). Haciendo foco en el desarrollo de los

músculos sinergistas y estabilizadores que rodean las articulaciones, por medio de movimientos dinámicos que replican gestos de la vida cotidiana o deportivos. Este se destaca por ser multiplanar e integrador. Se entrenan movimientos, combinando contracciones concéntricas, excéntricas e isométricas (MINSAL, 2013).

En lo que respecta a las actividades de equilibrio pueden mejorar la capacidad de resistir las fuerzas dentro o fuera del cuerpo que causan caídas mientras una persona está parada o en movimiento. Resultando importante el trabajo de fortalecimiento de los músculos de la espalda, el abdomen y las piernas (PAGA, 2018).

Resulta relevante mencionar que los programas de prevención de caídas que incorporan el entrenamiento del equilibrio y otros ejercicios para mejorar las actividades de la vida diaria también pueden reducir significativamente el riesgo de sufrir lesiones (fracturas óseas, si ocurre una caída) (PAGA, 2018).

Hay estudios que han dado como resultado mejoras neuromotoras, que utilizaron esencialmente frecuencias de entrenamiento de  $\geq 2-3$  días por semana. Con sesiones de ejercicio de  $\geq 20-30$  min de duración para un total de  $\geq 60$  min de ejercicio neuromotor por semana. A su vez, no existe evidencia disponible sobre la cantidad de repeticiones de ejercicios que son necesarios, la intensidad del ejercicio, o métodos óptimos para la progresión (ACSM, 2018).

#### **1.5.3.1.4. Composición corporal**

En este componente de la aptitud física, la composición corporal muestra la estructura corporal y sus componentes. Estos son la estructura ósea, muscular, el tejido adiposo, los órganos, las vísceras y la piel (MINSAL, 2016). Resulta relevante hablar del peso, el cual representa el tamaño o masa de una persona.

Esta dimensión está relacionada con el peso de un cuerpo o con la cantidad absoluta o relativa de los músculos, de los huesos y del tejido adiposo (Heyward, 2006).

Para obtener un estado saludable y una funcionalidad plena, tiene que existir una relación adecuada entre la estructura ósea, el componente muscular y el adiposo (MINSAL, 2016).

La composición corporal es un componente clave para la salud y la aptitud física de las personas. En cuanto a la salud, la obesidad es un problema grave, reduce la expectativa de vida, debido al incremento del riesgo de sufrir diversas enfermedades no transmisibles, como enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes tipo 2, enfermedad pulmonar obstructiva, artrosis y algunos tipos de cáncer. Así también, para cumplir con las funciones fisiológicas normales del cuerpo, siendo necesarias una concentración de lípidos, debido a que la escasez de grasas también es mala para la salud (Heyward, 2006).

Para poder observar modificaciones en el peso o en la composición corporal los ejercicios más eficaces son los aeróbicos y el entrenamiento de la resistencia (Heyward, 2006).

#### **1.5.3.1.5. Flexibilidad**

Este componente de la aptitud física está ligado con la salud, relacionándose con el rango de movimiento posible en una articulación (MINSAL, 2013). El desarrollo del rango del movimiento se da en los principales grupos musculares tendinosos, de acuerdo con los objetivos individualizados. El trabajo del mismo debe realizarse una vez que el músculo se caliente, pudiendo ser después de la fase de calentamiento o al final de la sesión de los ejercicios (ACSM, 2011).

Se pueden utilizar diferentes métodos para realizar los ejercicios de estiramiento, tales como el Método balístico o estiramiento de rebote, Estiramiento dinámico o de movimiento lento que implican una transición gradual de una posición corporal a otra y el Estiramiento estático

activo, que implica estirar lentamente un grupo de músculos, tendones y mantener la posición durante un periodo (10-30 segundos) (ACSM. 2011).

En lo que respecta a los adultos mayores es de suma importancia que mantengan la flexibilidad necesaria para la actividad física regular y de la vida diaria. Ya que mejoran la capacidad de una articulación para realizar movimientos utilizando el rango completo de movimiento. Los ejercicios de estiramiento resultan eficaces para aumentar la flexibilidad y, de este modo, permite que las personas realicen con soltura y facilidad actividades que requieren una mayor flexibilidad (PAGA, 2018).

En lo que respecta a un programa de actividad física, el tiempo dedicado a realizar actividades de flexibilidad, aun no cuenta con suficiente evidencia científica, que afirme que este componente por si solo brinde beneficios para la salud (PAGA, 2018).

### **1.5.3.2. Prescripción del ejercicio en personas mayores**

En esta oportunidad se va a desarrollar la prescripción del ejercicio, teniendo en cuenta que el ejercicio debe prescribirse en base a la historia médica, la condición física, el estilo de vida y los intereses de cada uno de los individuos, antes de crear un programa de ejercicio físico (Heyward, 2001). Estos programas brindan oportunidades para la actividad física, como clases o actividades comunitarias y pueden ayudar a las personas a cumplir con las pautas clave (PAGA, 2018).

Se pretende con un programa de actividad física producir ciertas adaptaciones fisiológicas, causando cambios beneficiosos en la condición física de las personas. Es decir, mejorar la aptitud física. Para que sucedan estas adaptaciones las cargas y estímulos tienen que ser los adecuados para hacer aportes a la aptitud física de cada persona y a los objetivos propuestos (MINSAL, 2013).

Al momento de realizar un programa de entrenamiento, se necesita una estructura de la clase con una correcta organización, que contenga diferentes fases, como: calentamiento, ejercicios de acondicionamiento, enfriamiento y estiramiento. Los mismos se van a detallar a continuación, para una mejor comprensión (ACSM, 2014).

Según el ACSM (2014), el calentamiento es el primer componente de una sesión de ejercicio. Esta es una fase de transición que le permite al cuerpo adaptarse a las demandas fisiológicas, biomecánicas y bioenergéticas que le impone la fase de acondicionamiento, esta adaptación se da en un período entre 5 y 10 minutos de duración por medio de una actividad aeróbica y de resistencia muscular de intensidad leve a moderada, además de mejora la amplitud de movimiento y reduce el riesgo de lesiones. En lo que respecta al acondicionamiento, se realiza con una duración entre 20 y 60 minutos, las actividades preponderantes son: aeróbicas, de resistencia, neuromotoras y o deportivas. También se pueden realizar sesiones de 10 minutos de actividad aeróbica diaria acumulando al menos de 20 a 60 minutos. El siguiente componente, se llama enfriamiento, en el mismo se realizan actividades cardiorrespiratoria y resistencia de intensidad leve a moderada, durante al menos entre 5 y 10 minutos. Por último, se encuentra el estiramiento, que se realiza al menos 10 minutos de ejercicios de flexibilidad, este componente también se puede realizar posterior al calentamiento (ACSM, 2014).

Los objetivos en este caso se vinculan con la salud y con acrecentar la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza y la resistencia muscular, la flexibilidad, la composición y aptitud neuromotora (MINSAL, 2013).

Con respecto a la aptitud cardiorrespiratoria, el ACSM, (2011) recomienda para la prescripción del ejercicio, realizar actividad física cardiorrespiratoria con una frecuencia de 5 días a la semana de ejercicio moderado o 3 días por semana de ejercicio vigoroso, también se puede

hacer una combinación de ambos con una frecuencia entre 3 a 5 días semanales. La intensidad con la cual se realiza puede ser de moderada a vigorosa para la mayoría de los adultos y de ligera a moderada para las personas desacondionadas físicamente (ACSM, 2011). El tiempo recomendado puede variar según la intensidad del ejercicio a realizar, puede ser igual o mayor a 30 minutos (150 minutos semanales) de ejercicio moderado, igual o mayor a 20 minutos 3 veces por semana (75 minutos semanales) de ejercicio vigoroso. Con respecto al volumen se puede ir aumentando la duración, la frecuencia, la intensidad, o una combinación de estas, pueden ser 500-1000 MET semanales. Se puede aumentar el número de pasadas: de 2000 hasta llegar a 7000 pasos por día (ACSM, 2011). El ACSM (2009) asume que la progresión al comenzar se debe incrementar de forma escalonada, teniendo en cuenta la condición física de cada individuo. Estos ajustes deben ser de forma gradual con respecto al volumen, realizando ajustes en el volumen, la duración, frecuencia y/o intensidad, hasta llegar al punto deseable (ACSM, 2011).

En cuanto a la prescripción del ejercicio de fortalecimiento muscular, la OMS (2020) recomienda realizar 2 o más estímulos semanales, en días no continuos, en los cuales se involucren grandes grupos musculares. De igual manera el ACSM con respecto a la frecuencia de las sesiones de fortalecimiento muscular, aconseja entre 2 y 3 días a la semana con un descanso entre sesiones de 48hs a 72hs para cualquier grupo muscular (ACSM, 2011).

En lo que respecta al tipo, se basa en ejercicios recomendados para programas integrales del adulto, en el cual se trabajan ejercicios compuestos o multiarticulares que involucren a más de un grupo muscular, en ejercicios de una sola articulación que pueden estar enfocados en los músculos principales o músculos centrales. Es recomendable también entrenar los músculos opuestos es decir agonistas o antagonistas, ya que se evita con este trabajo desequilibrios, que pueden llegar a causar lesiones (ACSM, 2018).

El volumen, está compuesto por la cantidad de series y repeticiones, en lo que respecta a las series estas deben entrenarse de 2 a 4 series por cada grupo muscular, pueden ser combinaciones de ejercicios o un ejercicio abocado a un grupo muscular.

En cuanto a la intensidad, está vinculada con el número de repeticiones para cada ejercicio, es decir, si la intensidad es mayor el número de las repeticiones será menor. Si el objetivo es mejorar la fuerza muscular, aumentando la carga para aumentar la masa muscular y se debe trabajar entre 8 y 12 repeticiones, que representan entre el 60 y 80 % del máximo de una repetición máxima o el máximo peso para una repetición. Se pueden diferenciar cuatro casos, en el primer grupo realiza varias series por ejercicios y se comienza 12 repeticiones e irán disminuyendo hasta 8 repeticiones, manteniendo la técnica correspondiente, evitando llegar a la fatiga y el fallo muscular para evitar lesiones; el segundo caso refiere a personas no entrenadas que para obtener ganancias en la fuerza, pueden realizar una sola serie por grupo muscular y si quieren obtener ganancias adicionales pueden hacer cuatro series al 60% de 1 RM; el tercer caso refiere a las personas que buscan aumentar la fuerza máxima, estos deberán hacer un aumento gradual de series de 1 a 4, los que entrenan de manera moderada o recreativa de dos veces por semana, trabajando al 80% de 1RM con 4 series para cada grupo muscular obtienen mejoras significativas en la fuerza. El cuarto y último grupo hace referencia a los adultos mayores o personas muy descondicionadas, estos grupos deberán trabajar entre 15 y 25 repeticiones por series al 40 o 50% de 1RM y con descansos más cortos que en los otros casos, realizando 1 o 2 series por grupo muscular (ACSM, 2018).

Cabe aclarar que en cuanto a la intensidad de 1 RM para principiantes será entre el 60 y 70%, para intermedios del 80% y para adultos mayores y sedentarios entre el 40 y 50% (ACSM, 2018).

Para el tiempo total no se ha identificado una duración específica (ACSM, 2011).

En lo que refiere a la progresión se recomienda que sea gradual de mayor resistencia y/o más repeticiones por conjunto y/o aumento de la frecuencia (ACSM, 2011). A fin de aumentar la masa y fuerza óseas los cuales han sido sometidos al estrés y puede ser para prevenir, ralentizar o revertir la pérdida de masa ósea (osteoporosis), además de reducir la osteoartritis que tiene como un factor de riesgo la debilidad muscular (ACSM, 2011).

En cuanto a la prescripción del ejercicio neuromotor, se recomiendan ejercicios neuromotores que involucran equilibrio, agilidad, coordinación y marcha. En cuanto a la frecuencia se recomienda de 2 a 3 días por semana, para las personas mayores y probablemente también sean beneficiosas para los adultos más jóvenes. Se desconoce la duración óptima o el número de repeticiones de estos ejercicios, pero son eficaces las rutinas de ejercicio neuromotor de 20 a 30 minutos de duración para un total de 60 minutos de ejercicio neuromotor por semana (ACSM, 2018).

Las actividades de equilibrio pueden mejorar la capacidad de resistir las fuerzas dentro o fuera del cuerpo que causan caídas. Los programas de prevención de caídas que incluyen entrenamiento de equilibrio y otros ejercicios para mejorar las actividades de la vida diaria también pueden reducir significativamente el riesgo de lesiones, como fracturas óseas, si ocurre una caída. Los estudios de los programas de prevención de caídas generalmente incluyen aproximadamente tres sesiones por semana (ACSM, 2018).

Algunas de las actividades que se realizan para trabajar el equilibrio son: caminar hacia atrás, pararse sobre una pierna o usar una tabla oscilante son ejemplos de actividades de equilibrio. El fortalecimiento de los músculos de la espalda, el abdomen y las piernas también mejora el equilibrio (PAGA, 2018).

Por último, en lo que refiere a la Flexibilidad, se recomienda para mejorar y prevenir la pérdida del rango de movimiento, que se asocian con el envejecimiento (ACSM, 2009)

El desarrollo del rango de movimiento de los principales grupos musculares tendinosos se trabajan acuerdo con los objetivos individualizados (ACSM, 2011). La misma se debe realizar una vez que el músculo se caliente, puede ser después de la fase de calentamiento o al final de la sesión de ejercicio. La frecuencia recomendada para la realización de ejercicios de flexibilidad es de 2 a 3 días por semana y se afirma su efectividad, pero se obtienen mejores ganancias en el rango de movimiento de las articulaciones, con la práctica del ejercicio diario (ACSM, 2011). La intensidad tiene que ser hasta el límite de comodidad, dentro del rango de movimiento, pero no más allá del mismo. Es decir, teniendo un punto leve de tensión, sin dolor (ACSM, 2009). Manteniendo entre 10-30 segundos el estiramiento estático, y para mayores mejoras entre 30- 60 segundos de estiramiento.

Para finalizar, se va a hablar de la prescripción del ejercicio de composición corporal. En este caso, la frecuencia para las personas con sobrepeso y/o obesidad, se deberá aumentar la frecuencia de 5 o más días a la semana para maximizar el gasto calórico. La intensidad puede comenzar de moderada, aumentando a vigorosa para obtener niveles más altos de la aptitud física. Debe aumentar el tiempo de 30 minutos a 60 minutos diarios. El tipo de ejercicio debe ser generalmente aquellos que involucren grandes grupos musculares, como caminar, nadar o andar en bicicleta. El entrenamiento de la resistencia ayuda a equilibrar el programa de ejercicio (ACSM, 2011)

### **1.5.3.3. Características del programa de acondicionamiento físico para adultos mayores**

A continuación, se va a desarrollar en qué consiste el programa de acondicionamiento físico “A MOverte con UFLO”. El mismo es una iniciativa del LEAF, que inicia en el año 2016 teniendo como objetivo de generar proyectos de actividad física y ejercicio físico orientados a la prevención y control de ENT y destinados a distintas poblaciones. Con el pasar de los años se orientó esta propuesta hacia la población de adultos mayores, siendo hoy los protagonistas de este programa. El programa de acondicionamiento físico que se lleva a cabo en la plaza Misericordia del barrio de Flores y, que desde 2018, es apoyado por PAMI en conjunto con UFLO. El propósito del programa es mejorar la aptitud física relacionada con la salud de los adultos mayores, en todas sus dimensiones: Aptitud cardiorrespiratoria, Aptitud neuromotora, Aptitud musculoesquelética y Composición corporal. La oferta de dos clases semanales en dos turnos, los martes y jueves a las 9 y a las 10. 30. También hubo 3 instancias de evaluación de la aptitud física a través de la batería del Senior Fitness Test: En abril se realizó una evaluación diagnóstica, para conocer cómo se encontraba el grupo al inicio del año, En julio se realizó una evaluación intermedia, para observar la evolución del proceso y ajustar el entrenamiento en base a las necesidades detectadas. Y en noviembre se realizó una evaluación final, para medir la efectividad del programa.

En cuanto a la estructura de la intervención

Primer cuatrimestre:

Luego de la evaluación diagnóstica realizada a principios del mes de abril con el STF, se realizaron dos estímulos semanales de 70 minutos. Cada estímulo constó de 3 partes:

Entrada en calor 10 min, en el cual se realizan ejercicios de movilidad articular, desplazamientos con cambio de direcciones, equilibrio estático y dinámico.

Parte principal dividido en:

1 bloque destinado al entrenamiento de la aptitud cardiovascular, con una duración de 30 min. a través del baile y caminata con una intensidad de leve a moderada (monitoreada con el talk test o la escala de Borg simplificada).

1 bloque de fuerza de 20 min. Se plantearon ejercicios poliarticulares, con el objetivo de aprender y mejorar la ejecución técnica de los mismos.

Parte Final y Relajación: Se realiza una elongación durante 10 min. con ejercicios de flexibilidad estática:

1 serie de 1 ejercicio por grupo muscular, manteniendo la postura entre 10 y 20 s.

Ejercicios de respiración consciente.

En lo que respecta al 2do cuatrimestre. Luego de la 2da. evaluación del SFT, realizada en el mes de Julio, se hizo un ajuste en la planificación y se trabajó en circuito para disminuir la duración de los bloques de ejercicio y darle prioridad al aumento de la intensidad en las diferentes dimensiones de la Aptitud Física:

Entrada en calor: 25 min.

Movilidad articular general. Equilibrio estático y dinámico. Desplazamientos con cambios de dirección y baile (en los 15 minutos finales se aumentó la intensidad de leve a moderada a través de diferentes ritmos musicales).

Parte Principal: Bloque de 30 min. Circuito de 3 estaciones:

1 estación Aeróbica: Caminata en una recta de 50 m. a intensidad moderada y vigorosa monitoreada por la Escala de Borg simplificada. Durante 6 min. (ver anexo)

1 estación de Fuerza miembros superiores: Ejercicios con bandas elásticas. Se trabajaron 3 ejercicios practicados técnicamente durante principio de año, pero se aumentó el peso y disminuyó el número de repeticiones. Durante 6 min.

1 estación de Fuerza miembros Inferiores: Ejercicios con el propio peso corporal, se trabaron 3 ejercicios practicados técnicamente durante principio de año, pero, se aumentó las repeticiones, disminuyó el tiempo de ejecución y descanso entre series. Durante 6 minutos (ver anexo)

Parte final y relajación: Se aumentó la duración total del bloque a 15 min.

Aumento de la cantidad de series de trabajo por grupo muscular a 2.

Aumento de la duración de la postura a 20-30 s.

Se continuó con ejercicios de respiración consciente.

Además, en esta segunda etapa del año se hizo hincapié en concientizar y motivar a los participantes sobre la importancia de:

La asistencia a clases

De entrenar con absoluto compromiso

De rendir al máximo en cada clase

Asimismo, de rendir al máximo en cada prueba durante las evaluaciones.

Es oportuno traer a consideración lo dicho por Heyward sobre estudios de progresiones en programas de ejercicios, ya que refiere que la mayoría de los programas de ejercicio individualizados están conformados por estadios de acondicionamiento, avance y mantenimiento (Heyward, 2006).

En cuanto al estadio de acondicionamiento inicial típico, este tiene una duración entre 1 y 6 semanas. Se suele prescribir ejercicios de estiramiento, calisténico liviano, aeróbico de baja intensidad (Heyward, 2006). Este estadio se utiliza como estimulante para que el alumno se familiarice con el entrenamiento. En esta primera instancia los alumnos deben avanzar con lentitud, aumentando la duración de los ejercicios y con pequeños incrementos de la intensidad.

Esta primera etapa se puede evitar si las personas que van a participar ya realizan actividad física y presentan una aptitud física de buena a excelente (Heyward, 2006).

En cuanto al estudio de avance o progreso, el programa de ejercicio típico dura entre 4 y 8 meses. Con respecto al acondicionamiento inicial, la velocidad de la progresión es mayor. En este estudio la frecuencia, la intensidad y la duración, aumenta de forma sistémica y lenta de a uno por vez hasta lograr el objetivo esperado (Heyward, 2006).

El estudio de mantenimiento está diseñado para mantener el nivel de aptitud física logrado al final del estudio de progresión. Y debe continuar de manera regular en el tiempo, la cantidad de ejercicios físico es menor de la que se necesita para mejorar alguno de los componentes de la aptitud física, por este motivo es necesario reemplazar algunas actividades por otras (Heyward, 2006).

En los programas de ejercicio físico es de suma relevancia tratar el tema de la adherencia a estos programas. Ya que es un desafío el convencer y comprometerse a mantener un estilo de vida activo a largo plazo (Heyward, 2006). El ACSM 2006 menciona que casi el 50% de las personas que comienzan con un programa de ejercicio físico abandona a lo largo del primer año. Por este motivo es de suma importancia que los profesionales del deporte ayuden a que los alumnos adopten una actitud positiva hacia la actividad física y lograr que se comprometan con el programa de ejercicio físico (Heyward, 2006).

#### **1.5.4. Capítulo 4. Evaluación de la aptitud física**

En este capítulo se va a abordar la evaluación de la aptitud física.

Los test, son procedimientos protocolizados que están científicamente validados, reuniendo criterios de objetividad, que permiten ser un método científico de valoración, debiendo

cumplir con determinados criterios, que son: Validez: es el grado de seguridad con que un test mide lo que dice medir; también está la Fiabilidad, que permitiendo obtener resultados estables y constantes y por último ser objetivo, cuantificando los resultados para obtener un valor. Al utilizar estos criterios la evaluación de la aptitud física se va a realizarse con exactitud y el menor error posible (Heyward, 2006).

En la realización de programas de actividad física o conducción de investigaciones de adultos mayores, es sumamente necesario un instrumento para evaluar la capacidad funcional de los AM, entendida como la condición física para realizar actividades de la vida cotidiana de forma segura, independiente y sin fatiga excesiva (Rikli y Jones, 2001).

#### **1.5.4.1 Senior Fitness Test (SFT)**

En este capítulo se va a desarrollar el Senior Fitness Test, que es la batería utilizada en el programa de acondicionamiento físico “A moverte con UFLO”.

La batería de test, Senior Fitness Test, ha sido diseñada por Rikli y Jones. La misma se germinó para evaluar la condición física saludable de los adultos mayores. fueron los que diseñaron, desarrollaron y validan como una herramienta sencilla y de fácil aplicación, SFT se debe llevar a cabo siguiendo unas normas de seguridad y de realización para así conseguir una valoración fiable, segura y eficaz. (Rikli y Jones, 2001).

##### **1.5.4.1.1. Pruebas del SFT**

Existen pruebas específicas para los muy mayores o personas frágiles. Estas pruebas valoran únicamente el nivel de independencia.

Para la aplicación del SFT se deben cumplir con las indicaciones con respecto a los examinadores, participantes, preparación de las pruebas con anticipación y materiales necesarios para realizar las mismas (Rikli y Jones, 2001).

A continuación, se desarrolla brevemente cuales son pruebas que componen la batería SFT, cabe aclarar que, en la segunda parte, en el apartado de instrumentos para la producción de datos se profundizará en este tema. Los test son los siguientes:

Test de sentarse y levantarse de una silla (Chair Stand): El propósito de esta prueba es: evaluar la fuerza del tren inferior. (Rikli y Jones, 2001).

Test de flexión y extensión de brazo con mancuernas (Arm curl): Objetivo: Evaluar la fuerza del tren superior.

Test de los 6 minutos (6 minute walk): Objetivo: Evaluación de la resistencia aeróbica. (Jones, 2001).

Test de flexión de tronco en silla (Chairsit and reach): Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren inferior (principalmente bíceps femoral) (Jones, 2001).

Test de juntar las manos tras la espalda. (Back Scratch Test): Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren superior (principalmente de hombros) (Jones, 2001).

Test de levantarse, caminar y volver a sentarse. (Foot Up and Go Test): Objetivo: Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico (Jones, 2001).

Test de equilibrio estático: Objetivo: evaluar el Equilibrio (Jones, 2001).

Test de Índice de masa corporal (IMC) Objetivo: Valorar el Índice de Masa Corporal (Jones, 2001).

## **1.6 Relevancia cognitiva**

Luego de la recopilación de antecedentes, investigaciones previas y consideraciones teóricas que sustentan este trabajo, presentaremos algunos estudios relevantes.

A continuación, se desarrollan 3 estudios, con características similares a nuestra investigación:

El primer antecedente que se toma como referencia es de la Universidad de Caldas, Colombia y tiene como objetivo establecer los efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas en un grupo de adultos mayores. Este estudio es cuasi-experimental, llevado a cabo con grupo control y otro de experimento en 38 adultos mayores de 60 años de edad, con un muestreo intencional, no probabilístico y aleatorio. El instrumento que se utilizó para medir la capacidad funcional fue la batería Senior Fitness Test y la escala de Tinetti para evaluar el riesgo de caídas, estas evaluaciones se realizaron antes y después del programa de ejercicios, el cual fue aplicado durante 12 semanas. En cuanto a las conclusiones los resultados permitieron evidenciar modificaciones positivas en la capacidad funcional en los adultos mayores intervenidos, donde se encontró asociación significativa entre el ejercicio aeróbico y la disminución del índice cintura cadera. Además, se observó un aumento de la fuerza y flexibilidad de los miembros inferiores, mejoría de la capacidad aeróbica, del equilibrio y la autoconfianza para caminar por el barrio.

El siguiente antecedente es en base a una investigación que tenía como objetivo determinar los cambios en la condición física pos-intervención con un programa de ejercicio físico en un grupo de adultos mayores de la ciudad de Cali en el 2013. Participaron de la muestra 35 adultos mayores, para valorar la condición física se realizaron 4 pruebas de la batería Senior Fitness Test antes y después del programa de ejercicio de 12 semanas de duración. En cuanto a las conclusiones los resultados evidenciaron que, con un programa de ejercicio físico planteado, según las

necesidades de la población, en este periodo de tiempo, se obtienen beneficios en la condición física.

El último antecedente corresponde a una investigación sobre cambios en la aptitud física en un grupo de mujeres adultas mayores bajo el modelo de envejecimiento activo (Corre Bautista y cols., 2012). El propósito de la investigación fue describir los cambios en la aptitud física posterior a un programa de intervención de actividad física basado en el modelo de envejecimiento activo, en 21 sujetos de al menos 60 años, de una localidad de la ciudad de Bogotá-Colombia. El estudio es descriptivo, donde se analizaron los cambios en los componentes de la aptitud física, luego de la implementación de un programa de actividad física, con duración igual o mayor a una hora por día, cinco días por semana, durante 12 semanas. Se aplicó la batería Senior Fitness Test (SFT) y una encuesta de comportamiento frente a la actividad física de Bess Marcus, previo consentimiento informado de los sujetos participantes. Como resultado, la evaluación final mostró cambios estadísticamente significativos con un IC 95% en las variables medidas como: peso, índice de masa corporal, perímetro abdominal, porcentaje graso, porcentaje magro, fuerza, flexibilidad, resistencia cardiovascular y agilidad. Como conclusión, los programas de actividad física basados en el modelo de envejecimiento activo proporcionaron cambios en la aptitud física especialmente en la fuerza resistencia, la resistencia aeróbica, la agilidad, la flexibilidad y la composición corporal.

Los siguientes antecedentes mencionados hacen un aporte significativo en este trabajo de investigación, ya que tratan los mismos temas: los adultos mayores, la incrementación de la aptitud física y su evaluación por medio de la batería del Senior Fitness Test.

Para finalizar este apartado cabe señalar que el presente trabajo tiene como propósito aportar estrategias para los entrenamientos con adultos mayores que tienen como objetivo mejorar

la aptitud física, siendo este uno de los principales factores que influye en el proceso de envejecimiento activo y saludable. También busca ser una fuente de información para brindar conocimientos del tema en cuestión.

## **1.7 Hipótesis**

Con un programa de acondicionamiento físico de tres meses de duración, con sesiones 2 veces por semana de 70 minutos de duración, los adultos mayores experimentan mejoras significativas sobre todas las dimensiones de la aptitud física.

## **1.8 Objetivos**

### **1.8.1. Objetivo General**

Identificar el efecto que produce un programa de acondicionamiento físico de tres meses de duración sobre las dimensiones de la aptitud física de los adultos mayores que asisten al programa “A MOverte con UFLO” del Laboratorio de Estudios en Actividad Física de la Universidad de Flores durante el año 2019.

### **1.8.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar de la fuerza de miembros inferiores. Describir las modificaciones de la fuerza de miembros inferiores. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar la fuerza de miembros superiores. Describir las modificaciones de la fuerza de miembros superiores. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.

- Caracterizar la resistencia cardiorrespiratoria. Describir las modificaciones. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar la flexibilidad de miembros inferiores. Describir las modificaciones. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar la flexibilidad de miembros superiores. Describir las modificaciones. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar la agilidad. Describir las modificaciones en las dimensiones de la agilidad. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar el equilibrio. Describir las modificaciones en las dimensiones del equilibrio. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.
- Caracterizar el IMC. Describir las modificaciones en el IMC. De personas mayores que participan del programa “A MOverse con UFLO”, después de una pre y pos evaluación.

## **2 Segunda Parte: Materiales y Método**

### **2.1 Tipo de diseño**

El diseño es el plan o estrategia para obtener la información deseada, con el fin de llegar a la respuesta del problema planteado (Wentz, 2014) citado de (Hernández-Sampieri, 2014).

En este caso el tipo de diseño es pre-experimental. Se llama así porque su grado de control es mínimo. Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo, y después aplicar una medición, de una o más variables, para observar cual es el nivel en el que está el grupo. No cumple con los requisitos de un experimento puro, ya que no hay manipulación de variable independiente o grupo de contraste, tampoco hay una referencia previa de cuál era el nivel que tenía el grupo en la o las variables dependientes, antes del estímulo (con respecto a el caso de nuestra investigación refiere a los niveles de la aptitud física). Así también, no es posible establecer causalidad con certeza, ni se controlan las fuentes de invalidación interna (Hernández-Sampieri, 2014).

En base a la manipulación de variables, esta investigación tiene un diseño cuantitativo, ya que pretende describir patrones de la actividad física.

En base al diseño seleccionado, se puede afirmar que es un diseño de pre-prueba/post-prueba aplicado a un solo grupo. En esta oportunidad se refiere a los adultos mayores que participan del programa de actividad física “A MO verte con UFLO” del Laboratorio de Estudios en Actividad Física de la Universidad de Flores durante el año 2019. A este grupo se le aplicó una prueba previa al estímulo, siendo ésta la batería del Senior Fitness Test. Luego se realizó el tratamiento, que fue un programa de entrenamiento, con una duración de tres meses. Finalizando el mismo con una post-prueba al estímulo. Utilizando por segunda vez la batería del Senior Fitness Test.

Cabe destacar que la investigación es Longitudinal panel.

Longitudinal: Significa: “Analizar cambios al paso del tiempo en determinadas categorías, sucesos, conceptos, variables, contextos o comunidades. Son estudios que recaban datos, en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas o efectos” (Hernandez-Sampieri, 2014, p. 159). Esta definición se ve reflejada en este trabajo de investigación, ya que se analizan los niveles de la aptitud física a lo largo de un tiempo determinado (3 meses), en el cual se realizó un seguimiento y un estudio del proceso, desarrollo, evaluación y los cambios a lo largo de este periodo de tiempo (Hernández-Sampieri, 2014). Panel: Porque los casos o participantes son observados o medidos en todo momento. En este caso se observa los cambios en las dimensiones de la aptitud física por medio de la batería del Senior Fitness Test. Además de observar los cambios grupales también se observan los cambios individuales (Hernández-Sampieri, 2014).

También cabe mencionar que este trabajo es de tipo prospectivo, ya que estudia la evolución.

Además, esta investigación es descriptiva, debido a que no es favorable el empleo de esta para establecer causalidades porque no posee un grupo de control y puede ser que haya intervenido varias fuentes de invalidación interna o que los grupos sea un grupo atípico, por lo tanto, será utilizado como estudio exploratorio o descriptivo (Hernández-Sampieri, 2014).

Esta es una investigación aplicada y de campo porque busca la utilización de los conocimientos obtenidos (Chávez-Abad, 2015), que se verán reflejados en las conclusiones del siguiente trabajo, de esta manera realizar las modificaciones y ajustes pertinentes al programa de ejercicio físico aplicado durante el año 2019.

## 2.2 Diseño del objeto: Sistema de matrices de datos

En este punto, se desarrolla la matriz de datos, que es la que define el objeto de estudio y la relación de los componentes conceptuales entre sí, como así también los componentes conceptuales con los componentes empíricos.

Las unidades de análisis están formadas por los adultos mayores que participaron del programa “A MOverte con UFLO” que se realizó en la plaza misericordia.

U. A. = Adulto mayor del programa “A MOverte con UFLO” de la Plaza Misericordia					
VARIABLE	VALOR	INDICADOR			INDICE
		DIMENSIÓN	VALORES	PROCEDIMIENTO	
$V_1 =$ Resistencia cardiorrespiratoria	Número positivo con décimas, expresado en metros (escala cuantitativa proporcional)	Distancia recorrida caminando durante seis minutos	Número positivo con décimas, expresado en metros (escala cuantitativa proporcional)	Evaluar	
$V_2 =$ Fuerza de miembros superiores	Número entero positivo, expresado en repeticiones (escala cuantitativa proporcional)	Cantidad de repeticiones de flexiones extensivas realizadas durante 30 segundos	Número entero positivo, expresado en repeticiones (escala cuantitativa proporcional)	Evaluar	

V <sub>3</sub> Flexibilidad de miembros inferiores	Número entero, expresado en centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Distancia en centímetros, de los dedos de las manos con respecto al pie.	Número entero, expresado en centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Evaluar	
V <sub>4</sub> = Flexibilidad de miembros superiores	Número con décimas, expresado en centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Distancia entre la punta de los dedos de cada mano cruzado por la espalda.	Número con décimas, expresado en centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Evaluar	
V <sub>5</sub> =Agilidad	Numero positivo con centésimas expresado en segundos (escala cuantitativa proporcional)	Tiempo en que tarda en levantarse, caminar hasta un cono situado a 2,44 metros, girar y volver a sentarse.	Numero positivo con centésimas expresado en segundos (escala cuantitativa proporcional)	Evaluar	
V <sub>6</sub> = Equilibrio	Numero positivo con decimas y centésimas expresado en segundos (cuantitativa)	Tiempo mantenido en segundos	Numero positivo con decimas y centésimas expresado en segundos (cuantitativa proporcional)	Evaluar	

	proporcional)				
V <sub>7</sub> = Fuerza de Miembros Inferiores	Número entero positivo, expresado en repeticiones (escala cuantitativa proporcional)	Cantidad de repeticiones que realiza al pararse y sentarse, durante 30 segundos	Número entero positivo, expresado en repeticiones (escala cuantitativa proporcional)	Evaluar	
V <sub>8</sub> = Índice de masa corporal (IMC)	Número positivo con centésimas, expresado en kg/m <sup>2</sup> (escala cuantitativa con intervalo)	D <sub>1</sub> = Peso	Número positivo con décimas, expresado en kilogramos (cuantitativa proporcional)	Evaluar	V <sub>8</sub> = D <sub>1</sub> / (D <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>
		D <sub>2</sub> = Talla	Número positivo con centésimas expresado en metros (cuantitativa proporcional)	Evaluar	

### 2.3 Instrumentos para la producción de datos

Los instrumentos son dispositivos materiales que se utilizan para recolectar los datos. Usados como herramientas para llevar a delante la acción planificada con anteriormente (Hernández-Sampieri, 2014).

En relación con esta investigación, se aplicó una batería de test, extraída del Senior Fitness Test cuyos autores son Rikli y Jones (2001), la misma se desarrolla a continuación.

**Test de sentarse y levantarse de una silla** (Chair Stand). Valoración de la fuerza en extremidades inferiores.

**Propósito:** evaluar la fuerza de la parte inferior del cuerpo.

**Aplicación:** medir la capacidad de realizar las actividades de la vida cotidiana, como subir escaleras, levantarse de una silla, la bañera, el auto o caminar.

**Equipo:** se necesita una silla plegable o con respaldo recto y un cronómetro.

**Protocolo:**

El test comienza con el/la participante sentado/a en la mitad de la silla, la espalda derecha (sin que llegue a tocar la pared) y la planta de los pies apoyados en el suelo. La silla debe estar pegada a la pared. Los brazos cruzados a la altura de las muñecas y colocados sobre el pecho. A la señal de Ya, el/la participante se levanta (extensión de rodillas completa) completamente y después regresa a la posiciónn sentada. No está permitido apoyarse en la silla o los muslos para levantarse. Hay que sentarse completamente para que la ejecución sea válida.

Se anima al participante a que realice completamente tantos movimientos como le sea posible en 30 seg. Después de una demostración por el/la evaluador/a se deja un tiempo de prueba al participante y posteriormente se realiza un intento de 30 seg. Si se diera la circunstancia que el participante no estuviera satisfecho con el desarrollo-resultado del test y deseara una segunda oportunidad, ésta se le podría conceder previo descanso de 3 minutos.

**Puntuación:**

Se puntúa él número total de movimientos realizados correctamente en los 30 seg. Si el/la participante ha realizado el movimiento a más de la mitad del recorrido al finalizar los 30 seg. se cuenta como un movimiento completo.

**Observación:**

Debe contarse en voz alta para que en el caso de que la repetición sea incorrecta el/la participante se percate de que la repetición no se cuenta.

**Normas de seguridad:**

El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable. Observar si el participante presenta algún problema de equilibrio. Parar el test de forma inmediata si el participante siente dolor.

**Test de flexión y extensión de brazo con mancuernas (Armcurl)** (valoración de la fuerza de extremidades superiores)

**Propósito:** evaluar la fuerza de la parte superior del cuerpo.

**Aplicación:** medir la capacidad de realizar actividades de la vida cotidiana como levantamiento y carga de provisiones.

**Equipo:** se necesita una silla plegable o con respaldo recto y una mancuerna de 2,27 kg (5 libras) para las mujeres y una mancuerna de 3,63 kg (8 libras) para los hombres.

**Protocolo:**

El participante está sentado en una silla con la espalda estirada y la planta de los pies apoyada en el suelo, con el lado dominante del cuerpo próximo o cerca del borde lateral de la silla. La mancuerna se mantiene a un lado en la mano dominante como para dar la mano. El test comienza con el brazo abajo y al lado de la silla, perpendicular al suelo. A la señal de ya, el/la participante gira la palma de la mano hacia arriba realizando una flexión completa del brazo. Y luego regresa a la posición del brazo completamente extendido. En la posición de estirado el peso debe regresar a la posición como para dar la mano.

El evaluador se arrodilla (o se sienta en una silla) cerca del participante y al lado del brazo dominante, colocando sus dedos sobre la mitad del bíceps de la persona para evitar que la parte

superior del brazo se mueva y para asegurarse que se realiza una flexión completa (el antebrazo del participante debería comprimir los dedos del examinador). Es importante que la parte superior del brazo del participante permanezca estabilizada (sin moverse) durante el test. El examinador puede necesitar colocar su otra mano detrás del codo del participante de manera que sepa cuando ha alcanzado la extensión completa, así como para evitar un movimiento de balanceo hacia atrás del brazo.

Se realizarán dos intentos, uno con cada brazo (el participante nos debe indicar cuál es su brazo dominante). Se animará al participante para que ejecute tantas flexiones como le sea posible dentro del tiempo de 30 seg., movilizand o una mancuerna de 2,30 Kg para mujeres y 3,63 Kg para hombres. Después de una demostración por el evaluador, debería realizarse un ensayo de practica de una o dos repeticiones para comprobar la realización correcta, seguida de la prueba de 30 seg.

**Puntuación:**

Se registrará el mejor de los intentos; es decir el mayor número de repeticiones realizadas durante 30 segundos. Si el brazo está a más de la mitad del recorrido al final de los 30 seg., se cuenta como una flexión completa.

**Test de los 6 minutos** (6 minute walk) (test de resistencia aeróbica caminando)

**Protocolo:** Para tener constancia de la distancia caminada, se puede dar a los participantes un palito (u objeto similar) cada vez que rodean un cono, y/o un compañero/a puede registrar una puntuación cada vez que se complete una vuelta. Deberían valorarse tres o más participantes a la vez. Debe indicárseles que caminen de forma individual lo más rápido que puedan, que no deben hablar con los compañeros, ni ir en parejas o en grupos. Cuando se valoren varias personas a la vez, deberían colocárseles números para indicar el orden al comenzar y al parar. A la señal de

“ya”, se indica a los participantes que caminen tan rápido como les sea posible (sin correr) alrededor de la pista durante 6 minutos.

Si es necesario, los participantes pueden parar y descansar (se colocarán sillas en las esquinas opuestas del rectángulo para que los mayores puedan descansar), y luego continuar caminando. Para ayudar a mantener un paso apropiado deberían anunciarse cuando los participantes llevan aproximadamente la mitad del tiempo transcurrido, cuando les quedan 2 y 1 minuto respectivamente. Se debe animar con frases del tipo vas bien y sigue, vas bien a intervalos de 30 seg. Al final de los 6 minutos, se pide a los participantes que paren y se desplacen a la derecha, donde un asistente registrará la puntuación. Para ayudar a aprender a llevar el paso apropiado y mejorar la precisión de la puntuación, debería realizarse una sesión de práctica antes del día que se realice el test.

**Seguridad:** Se debe indicar a los participantes que la prueba debería pararse si en cualquier momento el/la participante muestra signos de mareo, dolor, náuseas, o fatiga indebida. Al finalizar el test cada participante debería caminar lentamente alrededor del recorrido aproximadamente 1 minuto para recuperarse. Asimismo, se recuerda la importancia de mantener control visual sobre los participantes una vez terminado el test con el fin de detectar rápidamente si alguno se encuentra mal o sufre algún problema.

**Puntuación:** La puntuación es el número total de metros caminados en 6 minutos. El/la evaluador/a o ayudante registra la marca del cono más cercano.

### **Protocolo 6 minutos, en recta de 50 metros**

Esta es una adaptación del test: Six minute walk y la diferencia radica en que el espacio donde se camina no es un rectángulo, sino una recta de 50 metros. Se utiliza cuando no se dispone

de un lugar amplio y ancho y sí de un espacio largo y angosto. En este caso, se utilizó un pasillo angosto y largo de la plaza Misericordia.

La prueba de los 6 minutos caminando es una prueba para estimar la capacidad funcional para realizar las actividades de la vida diaria.

La prueba se realiza en un corredor de 50 metros de largo.

La prueba se realiza dos veces, al principio y al final de las evaluaciones del día, con una hora entre las dos pruebas.

Se anima a los sujetos cada 30 segundos a continuar caminando lo más rápido posible.

Se les pide a los sujetos que caminen a su propio ritmo a lo largo de un corredor de 50 metros, de extremo a extremo, durante el tiempo asignado. El estímulo hacia los sujetos durante la prueba fue estandarizado: cada 30 segundos los sujetos reciben retroalimentación sobre la progresión del tiempo y se les anima a seguir caminando lo más rápido posible. El protocolo indica que la prueba debe ser interrumpida si aparecen síntomas amenazantes. Se les dice a los sujetos que pueden descansar si se sienten demasiado agotados para continuar la prueba. Al final, se registra la distancia y la frecuencia cardíaca. La prueba se repite con el mismo estímulo, y la mejor de las dos pruebas se utiliza para el posterior análisis.

Aliento durante la prueba: cada 30 segundos, el administrador de la prueba deberá alentar al sujeto con las siguientes frases: vas bien, buen trabajo.

### **IMC (Índice de Masa Corporal)**

Según Rikli y Jones (2013), el IMC, es una importante variable para mantener la salud y la movilidad y puede ser evaluada a través del uso de la altura y el peso. Aunque no se ha determinado un rango óptimo de IMC para adultos mayores, varias fuentes sugieren que los valores por sobre 25 o debajo de 19 pueden estar asociados con el incremento del riesgo de enfermedades y

discapacidad en años posteriores (ACSM, 2010; Shephard, 1997, citado en Rikli & Jones, 2013). Si bien los valores de IMC son de gran ayuda como guía para el peso humano para la mayoría de las personas deben ser interpretados con precaución en adultos mayores ya que cambios desconocidos en huesos y en pérdida muscular pueden resultar en una gran chance de errores en la clasificación de este grupo.

Por su parte Heyward (2012) refiere que el IMC se emplea para clasificar a los individuos como obesos, con sobrepeso y con bajo peso con el fin de identificar a los que tienen alto riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la obesidad.

El IMC es la relación entre el peso corporal y la altura al cuadrado:  $IMC \text{ (en } kg/m^2) = \text{ peso (en kg) } / A^2 \text{ (en m)}$ . Para calcular el IMC se debe medir el peso corporal en kilogramos y convertir la altura de centímetros a metros ( $m = cm/100$ ). Asimismo, se puede usar nomograma para calcular el IMC. Se deben extrapolar la altura y el peso corporal en las columnas apropiadas y conectar los dos puntos con una regla. El IMC correspondiente se registra en el punto donde la línea de conexión interseca la columna del IMC.

Para el desarrollo de esta prueba debemos contar con un tallímetro con el cual mediremos la altura del sujeto y una balanza digital de precisión 0,100 Kilogramos, la cual nos determinará el peso del sujeto a evaluar.

Durante el desarrollo de la prueba se evaluará dos veces la talla y el peso de los sujetos a examinar, para posteriormente calcular la media de ambas medidas.

La Organización Mundial de la Salud (1998) define la obesidad como un IMC de  $30 \text{ kg/m}^2$  o más, el sobrepeso como un IMC entre  $25$  y  $29,9 \text{ kg/m}^2$  y el bajo peso como un IMC menor de  $18,5 \text{ kg/m}^2$ .

A continuación, exponemos en la tabla 1 de clasificación del sobrepeso y la obesidad, sin embargo, no hemos tenido en cuenta en este trabajo esa clasificación. Solo nos ha interesado registrar en esta oportunidad, la mejora o no de los sujetos.

**Tabla 1:**  
Clasificación del sobrepeso y la obesidad

<b>Clasificación del sobrepeso y la obesidad de acuerdo con el IMC</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Valor del IMC</b>
Bajo peso	<18,5
Peso normal	18,5 – 24,9
Sobrepeso	25 – 25,9
Obesidad	
Clase I	30 – 34,9
Clase II	35 – 39,9
Clase III	≥40

Datos del informe de la OMS, 1998 (Heyward, 2012).

### **Test de flexión de tronco en silla (Chairsit and reach)**

**Propósito:** Evaluar la flexibilidad de la parte inferior del cuerpo (isquiotibial).

**Aplicación:** medida de la capacidad para realizar las actividades de la vida cotidiana, como subir escaleras, subir o bajar de un auto, sentarse o levantarse de una silla, entrar y salir de la bañera.

**Equipo:** se necesita una silla plegable que tenga el asiento a una altura de 43 cm. y que no se incline hacia adelante, y una regla de 46 cm.

**Procedimiento:**

Se coloca la silla plegable contra la pared para que tenga mayor estabilidad y se le pide al participante que se siente en el borde de la silla. El participante extiende la pierna que se evalúa por delante de la cadera, con el talón en el piso y el tobillo flexionado hacia el costado 90°, mientras flexiona la otra pierna de modo que la planta del pie esté apoyada plana sobre el piso a una distancia aproximada de 15 a 30,5 cm al costado de la línea media del cuerpo. Con la pierna extendida lo más derecha posible y las manos una sobre otra (palmas hacia abajo), se inclina hacia adelante en la articulación de la cadera, manteniendo la columna vertebral lo más derecha posible y la cabeza alineada normalmente con la columna vertebral. El participante se inclina con la pierna extendida tratando de llegar a los dedos del pie y mantiene la posición durante 2 segundos. Se coloca la regla paralela a la parte inferior de la pierna y se realizan dos intentos de práctica, seguidos de dos intentos de la prueba.

#### **Puntuación:**

La parte media del dedo grande del pie en el extremo del zapato representa 0. Los intentos que no llegan a alcanzar los dedos se registran como puntuaciones negativas; los que superan los dedos se registran como puntuaciones positivas. Se registra la mejor puntuación aproximando al centímetro más cercano y se compara con las normas del cuadro.

#### **Normas de seguridad:**

El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable.

Recordar al participante que exhale el aire lentamente cuando realiza el movimiento de flexión.

El participante nunca debe llegar al punto de dolor.

Las personas que padezcan osteoporosis severa o que sientan dolor al realizar este movimiento no deben realizar el test.

### **Test de juntar las manos tras la espalda (Back Scratch Test)**

**Propósito:** Evaluar la flexibilidad del tren superior (principalmente de hombros)

**Aplicación:** medida de la capacidad para realizar las actividades de la vida cotidiana como peinarse, vestirse, etc.

**Equipo:** se necesita una regla de 46 cm.

#### **Procedimiento:**

1- El participante se colocará de pie con su mano preferida sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición llevará la mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como sea posible, manteniendo el codo arriba.

2- El otro brazo se colocará en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba y llevándola tan lejos como sea posible, intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos.

3- El participante deberá practicar el test para determinar cuál es el mejor lado. Podrá realizarlo dos veces antes de comenzar con el test.

4- Debemos comprobar que los dedos medios de una mano están orientados hacia los de la otra lo mejor posible.

5- El examinador podrá orientar los dedos del participante (sin mover sus manos) para una correcta alineación.

6- Los participantes no podrán cogerse los dedos y tirar de ellos.

#### **Puntuación:**

El participante realizará dos intentos con el mejor lado antes de comenzar con el test y se anotará en la hoja de registro poniendo un círculo en la mejor de ellas.

Se mide la distancia entre la punta de los dedos medianos de las dos manos.

Si los dedos solo se tocan puntuará Cero (0).

Si los dedos de las manos no llegan a tocarse se medirá la distancia en valores negativos (-).

Si los dedos de las manos se solapan se registra la distancia en valores positivos (+).

Siempre se mide la distancia desde la punta de los dedos de una mano a la otra, independientemente de la alineación detrás de la espalda.

**Normas de seguridad:**

Detener el test si el participante siente dolor.

Recordar a los participantes que continúen respirando cuando realicen el estiramiento y eviten movimientos bruscos.

**Test de levantarse, caminar y volver a sentarse (Foot Up and Go Test)**

**Objetivo:** Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico.

**Preparación:**

Colocar una silla pegada a la pared y un cono a 8 pies (2,44 metros), medido desde la parte posterior del cono hasta el borde anterior de la silla.

**Procedimiento:**

1- El participante se sentará en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante.

2- A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará lo más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse.

3- El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse.

4- El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla.

**Puntuación:**

El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba.

El test se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación.

**Normas de seguridad:**

El examinador se colocará entre el cono y la silla para ayudar al participante en el caso en el que el participante pierda el equilibrio. En las personas más débiles debemos valorar si se levantan y se sientan de forma segura.

**Test de equilibrio estático** (evaluación del equilibrio)

**Protocolo:** El participante deberá colocar sus manos en las caderas y permanecer apoyado sobre la planta de un pie. El otro pie permanecerá apoyado sobre el tobillo del pie sobre el que se sustenta.

El evaluador realizará una demostración y permitirá al participante una prueba de ensayo para que después realice 4 intentos (dos con cada pie). El pie de apoyo deberá ir alternándose. El test comenzará cuando el participante levante el pie del suelo y lo coloque sobre el tobillo del pie sobre el que se sustenta y en caso de no terminar antes, el test finalizará después de 60 segundos. Se registra el tiempo a la décima de segundo más próxima.

En el caso de que el participante esté realizando la prueba de manera incorrecta, el evaluador puede corregir al participante durante la prueba de ensayo. Si las manos del participante se separan de las caderas en el segundo o siguientes intentos, el evaluador deberá anotar y parar el cronómetro en ese momento.

**Puntuación:** Se considerará 60 segundos como la puntuación máxima para cada una de las piernas, marcando con un círculo el mejor de los 4 intentos. Se registrará el mejor tiempo de los intentos con la pierna derecha o la izquierda.

**Resultado:** Tiempo transcurrido desde que el participante levante voluntariamente el pie del suelo hasta el momento en el que apoya de nuevo el pie en el suelo. Se tendrá en cuenta el mejor intento de los cuatro. Tiempo máximo: 60 segundos.

## **2.4 Fuentes de datos**

La fuente de datos implica toda la información que se pueda recabar, por medio encuestas cuestionarios y observaciones.

Samaja (1993) afirma que hay que tener en cuenta tres condiciones en lo que respecta a la elección de fuentes de datos. La primera es la factibilidad de los datos: corresponde a los recursos que fueron necesarios y se utilizaron para poder realizar el trabajo de campo. La segunda es la viabilidad: es la coherencia entre la fuente y los objetivos de la investigación (Samaja, 2004). Y la tercera es la accesibilidad: Es la posibilidad de acceder al conocimiento y empleo de los conocimientos (Samaja, 2004).

Con respecto a las fuentes de datos se pueden distinguir dos: la fuente de datos primaria y la fuente de datos secundaria. En esta oportunidad se va a desarrollar la fuente de datos primaria, debido a que es la que encuadra con este trabajo de investigación.

La misma hace referencia a la fuente de datos producida por el propio investigador, el cual produce y analiza los datos, dependiendo de la calidad de los instrumentos utiliza (Samaja, 1993).

En esta investigación se utiliza esta fuente de datos primaria, debido a que los datos fueron producidos por los propios investigadores, a través de esta investigación aplicamos un programa de ejercicio físico “A MO verte con UFLO” en una muestra de 32 adultos mayores, y se realizó en dos momentos mediciones a través del Senior Fitness Test, observando y ajustando el proceso por el cual se obtienen estos resultados, para poder manipular las variables (dimensiones de la aptitud física).

En cuanto a la factibilidad: El equipo de profesionales del programa de “A MO verte con UFLO” planificaron e implementaron los encuentros, espacio, días y horarios para la población a evaluar. También se utilizaron diferentes materiales que fueron previstos por el Laboratorio LEAF para las dos evaluaciones, como así también la buena predisposición de los adultos mayores que fue la población a evaluar. Y de esta manera se pudo recolectar toda la información necesaria que esta investigación necesitaba.

En cuanto a la viabilidad: Los datos recabados se tomaron por medio de nuestra intervención en las clases siendo coherentes con los objetivos que la investigación pretende.

Con respecto a la accesibilidad: Los datos de nuestra investigación fueron accesibles y viables ya que los profesores cedieron el espacio para obtener con mayor facilidad la información de las evaluaciones. Además, los alumnos firmaron un consentimiento para ser evaluados.

Asimismo, Samaja (2004) considera que las fuentes de datos deben reunir los siguientes 5 criterios:

- 1) Calidad de los datos que proporciona.
- 2) Riqueza de los datos proporcionados.
- 3) Cantidad o cobertura de los datos.
- 4) Oportunidad de la información que proporciona.
- 5) Economía de los datos.

El primer criterio refiere a la calidad de los datos, esto se muestra en la preparación y capacitación de los profesionales para llevar adelante las evaluaciones del SFT. A pesar de que esta herramienta es de simple utilización, posee un procedimiento y protocolo específico se debe seguir de manera detallada, tanto por parte de los evaluadores como de los participantes (el mismo se encuentra detallado en el apartado 2.3). El segundo criterio es: la riqueza de los datos informa sobre múltiples aspectos o solo de unos pocos (Samaja, 2004), para este trabajo de investigación se obtuvieron mediante el instrumento del SFT, del cual se procesaron los datos y se recabo la información que se buscaba para la misma. El tercero refiere a la cantidad o cobertura de los datos, esto permite obtener información de pocos o de muchos individuos, en este caso la muestra contaba con 32 adultos mayores de entre 60 y 86 años. Esta muestra por el número de participantes resulta poco representativa para la investigación. El cuarto criterio, llamado la oportunidad de la información, se pudo evaluar en los tiempos establecidos por esta investigación. Y con respecto al quinto criterio este hace referencia a la economía, en este caso no se han utilizado en esta investigación recursos materiales de altos. Los materiales utilizados para la realización de las pruebas fueron proporcionados por el LEAF.

## 2.5 Cronograma de actividades en contexto

Samaja (1994) señala que el plan de actividades hace referencia a la previsión de actividades que se tendrá en cuenta para la recolección de los datos en la investigación. Para ello, es importante tener en cuenta dos cuestiones: la primera tiene que ver con el ámbito donde se recolectan los datos; en esta investigación, se trabajó específicamente en contexto de campo, es decir, que a los alumnos adultos mayores se los evaluó en primera instancia, se trabajó con ellos y se volvió a evaluar, siempre en la plaza donde se dictaban las clases del programa. En segundo punto tiene que ver con la actitud del investigador. En este trabajo de investigación, la posición del investigador fue siempre interactiva.

Se va a presentar, a continuación, el cronograma de las actividades desarrolladas.

ACTIVIDADES	FECHAS
Comienzo del Programa "A MOverte con UFLO". Inscripción, convocatoria y promoción del programa.	MARZO 2019
Comienzo de la implementación del plan de entrenamiento.	MARZO 2019
Reunión del equipo de evaluadores para puesta en común de los protocolos y organización de las estaciones. (Laura López; Valeria Baigún; Flavia Magnano; German Taguada; Ana Pérez; Mariana Palacio; Jesica Serafini; Tamara Calívar y Pamela Vaquer) Practicas de las pruebas con los participantes. Primera Evaluación (Pre-Test)	ABRIL 2019
Etapas de Entrenamiento	ABRIL, MAYO Y JUNIO 2019
Segunda Evaluación	JULIO 2019
Análisis de resultados	AGOSTO 2019
Elaboración de informe final	SEPTIEMBRE

## **2.6 Muestreo**

Hace referencia a la población o universo representando al conjunto de todos los casos que comparten una serie de relaciones específicas (Hernández-Sampieri, 2014). En lo que respecta a esta investigación el universo o población está representado por los adultos mayores que asisten al programa “A MOverte con UFLO” del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad de Flores, durante el año 2019. Este se desarrolla en la plaza Misericordia del barrio de Flores.

En lo que refiere al tipo de muestra se pueden distinguir dos clasificaciones: probabilística y no probabilística. La probabilista refiere a un subgrupo de la población, donde todos los individuos tienen la misma posibilidad de ser elegidos y la no probabilística son aquellas que seleccionan unidades por uno o varios propósitos y no son representativos de la población, sino por las causas de la investigación (Hernandez-Sampieri et al., 20014). Nuestra muestra de la investigación es no probabilística, debido que es un grupo de 32 adultos mayores, en una franja etaria de 60 a 86 años, distinguiéndose 27 mujeres y 6 hombres.

Todos los participantes de la muestra cumplieron con los criterios de inclusión, siendo estos: ser participantes regular desde el inicio del programa, haber participado de las dos evaluaciones (pre-prueba y una post-prueba) y haber firmado el consentimiento, que habilitó la utilización y recolección de datos.

## **2.7 Plan de tratamiento y análisis de los datos**

En este apartado se va a desarrollar el plan de tratamiento y análisis de los datos, el mismo se efectuó en relación con el proceso de planificación, en el cual se anticipa qué acciones se van a desarrollar, con el fin de obtener los datos. de manera minuciosa, con el fin de establecer una relación con la hipótesis planteada (Samaja, 2004).

En lo que se refiere al análisis, en relación con esta investigación, la estadística utilizada, es descriptiva para cada variable, con el fin de explicar sus cambios y movimientos en relación con los datos obtenidos. La descripción de cada variable fue cuantitativa, debido a que los resultados son expresados de manera numérica utilizando la recolección de datos para probar las hipótesis planteadas (Hernández Sampieri et al., 2014).

En lo que respecta a la recolección de datos, los mismos fueron obtenidos a través de la observación y la medición, además de utilizar instrumentos estandarizados, válidos y confiables, En este caso se utilizó la batería de test SFT. De manera análoga y en relación con la presentación de los resultados, se emplearon tablas. Por ejemplo: para la distribución y orden de cada variable, la frecuencia, puntuaciones obtenidas y porcentajes. Para detallar los datos recolectados de las variables, en esta investigación, se usó una planilla de cálculos Microsoft office Excel 2010, en la que se plasmaron los datos recolectados con relación a las variables estudiadas (Hernández Sampieri et al., 2014).

Las medidas utilizadas consistieron en la suma de todos los valores dividida por el número de casos (Hernández Sampieri et al., 2014).

Las medidas de variabilidad indicaron la dispersión de los datos en la escala de medición que se utilizó, correspondió al desvío estándar siendo este el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la medida (Levin, 2003 y Jarman, 2013).

De esta manera se permite observar cómo se comportó la muestra estudiada.

### 3 Tercera Parte: Análisis y conclusiones

#### 3.1 Exposición de los datos (o resultados)

En este apartado se realiza la exposición de los datos que se obtuvieron, correspondientes a cada una de las variables y a las dimensiones de la aptitud física.

##### 3.1.1 Resistencia cardiorrespiratoria.

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de 6 minutos, realizada en 31 sujetos, el pre test dio un resultado de 581,97 metros y el pos test di un resultado de 591,10 metros dando una diferencia de 10,17 metros con un desvío estándar de 0,12 %. A pesar de que se vio reflejado un aumento en la cantidad de metros recorridos, la diferencia no llegó a ser significativa. Con respecto al comportamiento de la muestra, el mismo fue homogéneo. Por lo tanto, se mantiene la hipótesis nula ya que no existió una mejora estadísticamente significativa en la Aptitud cardiorrespiratoria. (Ver tabla N°1).

Tabla 1: Test de los 6 minutos

<b>PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)</b>	<b>(PRE) 6 minutos</b>	<b>(POST) 6 minutos</b>	<b>(DIFERENCIA) 6 minutos</b>	<b>(%DIF) 6 minutos</b>
ID	Metros	Metros	Metros	%
ORDEN	Distancia	Distancia	Distancia	Porcentaje
Casos	31	31	30	30
Media	581,97	591,10	10,17	0,02
Desvío Estándar	84,05	103,34	69,86	0,12

##### 3.1.2 Fuerza de miembros superiores.

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de flexión y extensión de brazos, realizado en la muestra de 32 sujetos, el pre test dio un resultado de 17, 13 repeticiones y el pos test dio un resultado de 16,39 repeticiones, dando una diferencia de -0,74 repeticiones. Con un

desvío Estándar de 0,19 %, Con respecto a los resultados obtenidos se observó una disminución en el número de repeticiones, lo que implica que el grupo se comportó de manera homogénea. Por lo tanto, se mantiene la hipótesis nula. No existe una mejora estadísticamente significativa en esta dimensión (Ver tabla N° 2).

Tabla 2: Fuerza de miembros superiores

<b>PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)</b>	<b>(PRE) Flexión y Extensión de Brazos</b>	<b>(POST) Flexión y Extensión de Brazos</b>	<b>(DIFERENCIA) Flexión y Extensión de Brazos</b>	<b>(%DIF) Flexión y Extensión de Brazos</b>
ID	Repeticiones	Repeticiones	Repeticiones	%
ORDEN	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Porcentaje
Casos	32	31	31	31
Media	17,13	16,39	-0,74	-0,02
Desvío Estándar	3,66	2,88	2,68	0,19

### 3.1.3 Flexibilidad de miembros inferiores

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de Flexión de tronco, realizado en 32 sujetos de la muestra, el pre test dio un resultado de 4,35 cm y el pos test dio un resultado de 1,79 cm dando una diferencia de -2,60 cm con un desvío estándar de 1,34 %, En base a los resultados obtenidos se puede decir que se observa una disminución en los centímetros, lo que implica que la muestra se comportó de manera homogénea. Por lo tanto, se mantiene la hipótesis nula ya que no existe una mejora estadísticamente significativa en dimensión de flexibilidad (Ver tabla N° 3).

Tabla 3: Flexibilidad de miembros inferiores

<b>PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)</b>	<b>(PRE) Flexión de Tronco</b>	<b>(POST) Flexión de Tronco</b>	<b>(DIFERENCIA) Flexión de Tronco</b>	<b>(%DIF) Flexión de Tronco</b>
ID	Cm	Cm	Cm	%

ORDEN	Distancia	Distancia	Distancia	Porcentaje
Casos	32	31	31	26
Media	4,35	1,79	-2,60	-0,03
Desvío Estándar	10,41	10,70	7,69	1,34

### 3.1.4 Flexibilidad de miembros superiores

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de Back-Scratch realizado en 32 sujetos de la muestra, el pre test dio un resultado de 2,91cm y el pos test 2,48cm dando una diferencia de -0,34 cm con un desvío Estándar de 0,67 %. En base a los resultados obtenidos se puede decir que se observa una disminución en los centímetros, Lo que implica que la muestra se comportó de manera homogénea. Por lo tanto, se mantiene la hipótesis nula. No existe una mejora estadísticamente significativa en la dimensión de la flexibilidad. (Ver tabla N°4).

Tabla 4: Flexibilidad de miembros superiores.

PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)	(PRE) Back-Scratch	(POST) Back-Scratch	(DIFERENCIA) Back-Scratch	(%DIF) Back-Scratch
ID	Cm	Cm	Cm	%
ORDEN	Distancia	Distancia	Distancia	Porcentaje
Casos	32	31	31	29
Media	2,91	2,48	-0,34	-0,25
Desvío Estándar	9,08	8,48	2,63	0,67

### 3.1.5 Agilidad

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de agilidad realizada en 31 sujetos, el pre test dio un resultado de 4,68 segundos y el pos test dio un resultado de 4,26 segundos dando una diferencia de -0,41segundos con un desvío Estándar de 0,10 %, lo que implica que la muestra

se comportó de manera heterogénea. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Existe una mejora estadísticamente significativa para el componente de la agilidad. (Ver tabla N° 5).

Tabla 5: Agilidad

<b>PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)</b>	<b>(PRE) Agilidad</b>	<b>(POST) Agilidad</b>	<b>(DIFERENCIA) Agilidad</b>	<b>(%DIF) Agilidad</b>
ID	segundos	Segundos	Segundos	%
ORDEN	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Porcentaje
Casos	31	31	30	30
Media	4,68	4,26	-0,41	-0,08
Desvío Estándar	0,79	0,68	0,50	0,10

### 3.1.6 Equilibrio.

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de equilibrio realizado en 31 sujetos de la muestra, el pre test dio un resultado de 22,14 segundos y el pos test 34,47 segundos dando una diferencia de 12,90 segundos con un desvío Estándar de 1,38 %, lo que implica que la muestra se comportó de manera heterogénea. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Existe una mejora estadísticamente significativa en el componente del equilibrio correspondiente a la aptitud neuromuscular. (Ver tabla N.°6).

Tabla 6: Equilibrio

<b>PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)</b>	<b>(PRE) Equilibrio</b>	<b>(POST) Equilibrio</b>	<b>(DIFERENCIA) Equilibrio</b>	<b>(%DIF) Equilibrio</b>
ID	segundos	Segundos	Segundos	%
ORDEN	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Porcentaje
Casos	31	30	29	29
Media	22,14	34,47	12,90	0,95

Desvío Estándar	16,81	22,93	17,68	1,38
-----------------	-------	-------	-------	------

### 3.1.7 Fuerza de miembros Inferiores.

En base a los resultados obtenidos de la evaluación de sentarse y levantarse realizado en 32 sujetos, el pre test dio un resultado de 12,91 repeticiones y el pos test 15,03 repeticiones dando una diferencia de -2,13 repeticiones, con un desvío estándar de 18,53 %, lo que implica que el grupo se comportó de manera heterogénea. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula. Existe una mejora estadísticamente significativa en la fuerza de miembros inferiores. (Ver tabla N° 7).

Tabla 7: Fuerzas de miembros inferiores

PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)	(PRE) Sentarse y levantarse	(POST) Sentarse y levantarse	(DIFERENCIA) Sentarse y levantarse	(%DIF) Sentarse y levantarse
ID	Repeticiones	Repeticiones	Repeticiones	%
ORDEN	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Porcentaje
Casos	32	31	31	31
Media	12,91	15,03	2,13	19,02 %
Desvío Estándar	2,59	2,18	2,32	18,53 %

### 3.1.8 IMC (Índice de masa corporal)

En base a los resultados obtenidos de la evaluación del IMC realizado en 32 sujetos, el pre test dio un resultado de 27,10 Kg/m<sup>2</sup> y el post test 26,95 Kg/m<sup>2</sup>, dando una diferencia de -0,22 Kg/m<sup>2</sup> con un desvío Estándar de 0,04 %, lo que implica que el grupo se comportó de manera homogénea. Por lo tanto, se mantiene la hipótesis nula. No existe una mejora estadísticamente significativa en el IMC correspondiente a la dimensión de composición corporal (Ver tabla N° 8).

Tabla 8: IMC

PRE (Nov-2018) y POST (Abr-2019)	(PRE) IMC	(POST) IMC	(DIFERENCIA) IMC	(%DIF) IMC
ID	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	%
ORDEN	Presión	Presión	Presión	Porcentaje
Casos	31	32	31	31
Media	27,10	26,95	-0,22	-0,01
Desvío Estándar	4,14	4,02	0,97	0,04

### 3.2. Análisis e interpretación de los datos (o resultados)

En este apartado se va a realizar un análisis e interpretación de los datos, los cuales se encuentran expuestos en el punto anterior, basándonos en el marco teórico y en la relevancia cognitiva.

A partir de los datos recolectados, se pudieron alcanzar los objetivos planteados de este trabajo de investigación. Los resultados que se obtuvieron corresponden a la batería del Senior Fitness Test, el cual permitió medir las dimensiones de la aptitud física, de los 32 sujetos que participaron de la muestra, entre ellos 27 mujeres y 6 hombres, en un rango etario entre 60 a 86 años. Los mismos, participaron del programa de ejercicio físico “A MOverte con UFLO” de LEAF en un periodo de 3 meses de duración y se tomó una pre prueba en el mes de abril y luego de 3 meses se tomó una post prueba en el mes de Julio de 2019, para poder observar el impacto del programa en los participantes.

Los resultados evidencian que tanto en la dimensión cardiorrespiratoria, IMC, flexibilidad de miembros inferiores y superiores, y la fuerza de miembros superiores no se produjeron cambios significativos. Este resultado es un indicador para modificar la planificación y la prescripción del ejercicio del programa “A MOverte con UFLO”. A la hora de tener en cuenta los cambios a

efectuar en la prescripción del ejercicio (en base a lo planteado en el marco teórico) nos basaremos en los lineamientos de la prescripción del ejercicio del ACSM (2017) para obtener mejores resultados en cada una de las dimensiones de la aptitud física. Continuando con el análisis y teniendo en cuenta la relevancia cognitiva desarrollada en esta investigación, se puede comparar los resultados con el trabajo de la Universidad de Caldas, realizado por Vidarte et al. (2012), en el cual determinaron que un programa de actividad física de 12 semanas de entrenamiento produjo cambios significativos en algunas de las dimensiones de la aptitud física. Al comparar ambos estudios encontramos que, a diferencia del nuestro, a pesar de que se encontraron mejoras mínimas en la aptitud cardiorrespiratoria, en cuanto a las distancias recorridas en metros, estas no resultaron estadísticamente significativas, y en la investigación de Vidarte et al (2012) tuvieron una frecuencia de clases de 3 veces por semana (siendo esta una variable a tener en cuenta). Considerando lo anteriormente expresado, nos lleva a reflexionar que sería oportuno incorporar una sesión semanal más al programa “A MOverte con UFLO”, debido a que se obtendrían mayores probabilidades de obtener resultados significativos en las dimensiones de la aptitud cardiorrespiratoria. La prescripción del ACSM (2011), para la aptitud cardiorrespiratoria, recomienda entrenarla con una frecuencia entre 3 y 5 días a la semana, a intensidades entre moderadas y vigorosas, o una combinación de ambas. En tal sentido, en nuestro programa, no se cumplió con las recomendaciones mínimas semanales para esta población, durante las clases.

Por otro lado, en lo que respecta a la fuerza de los miembros superiores, se observó una disminución en el número de las repeticiones realizadas entre la pre y post prueba. Si bien para esta dimensión de la aptitud física se trabajó con lo recomendado por el ACSM (2011) no se observaron mejoras, esto lleva a replantear la frecuencia, intensidad, duración y tipo de los ejercicios. En cuanto a la flexibilidad de miembros superiores e inferiores tampoco se observaron

mejoras estadísticamente significativas, comparándolos con otras investigaciones similares, en algunas de ellas se observaron mejoras y en otras no. Esto nos lleva a pensar que el tiempo dedicado a la flexibilidad y los estímulos semanales de dos días a la semana, no fueron suficientes, y esto sería un indicador para modificar el programa. Por último, con respecto al IMC, según los resultados obtenidos, se evidencia que no se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas. Los adultos mayores que participaron del programa comenzaron con un IMC de 26,81 lo que nos indica que presentaban sobrepeso al comienzo del programa. Esta dimensión (la composición corporal) no obtuvo mejoras significativas luego de la post prueba. Como se mencionó en capítulos anteriores, la obesidad puede causar graves problemas de salud, ya que reduce la expectativa de vida a causa del incremento de probabilidades de contraer enfermedades como Diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), Artrosis y algunos tipos de Cáncer (Heyward, 2006). Por este motivo resulta relevante que los adultos mayores tengan un peso saludable y realicen actividad física regular, como por ejemplo a través de ejercicios globales aeróbicos (MINSAL, 2016); las modificaciones en su composición corporal también dependerán de la ingesta calórica lo cual varía en cada adulto mayor.

En cuanto a los resultados en los que se obtuvieron mejoras significativas, estos fueron en las siguientes dimensiones: en la agilidad, en el equilibrio y en la fuerza de miembros inferiores. Lo cual es sumamente beneficioso debido a que en esta población ocurre un declive en la masa mineral ósea, en la masa muscular y en la fuerza, provocando debilidad y pérdida de la capacidad funcional; pudiendo concluir en sarcopenia y obesidad sarcopénica. También ocurre una importante incapacidad funcional por una disminución de la fuerza explosiva y fuerza potencia (Peña Garica Orea et al, 2013).

Finalizando con este análisis, se puede decir que luego de la aplicación de un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración, se puede afirmar que en algunas de las dimensiones de la aptitud física se obtuvieron mejoras significativas, estas son equilibrio, agilidad y fuerza de miembros inferiores, y en otras, no se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en las siguientes dimensiones de la aptitud física: aptitud cardiorrespiratoria, flexibilidad de miembro inferiores y superiores y la fuerza de miembros superiores y composición corporal.

### **3.3 Conclusiones y sugerencias**

Para concluir con este trabajo de investigación, se expondrán los resultados que se han obtenido, realizando una comparación con los objetivos de la investigación.

En lo que respecta a los objetivos específicos planteados, de esta investigación, los mismos lograron ser alcanzados. Los objetivos eran describir y caracterizar las modificaciones producidas en las dimensiones de la aptitud física, luego de la aplicación de un programa de ejercicios de tres meses de duración. Por lo tanto, se puede afirmar que los objetivos propuestos se han cumplido.

Con respecto a la pregunta del problema de investigación, sobre ¿cuál es el efecto de un programa de acondicionamiento físico de tres meses de duración en adultos mayores?, se puede afirmar que a través de la aplicación de la batería de senior fitness test con una pre-prueba y, luego de tres meses, una pos-prueba se comprobó que en tres de las dimensiones de la aptitud física se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas y, en cinco de ellas, no se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas.

Esto nos lleva a reflexionar acerca de la planificación del programa de acondicionamiento físico y, de este modo, pensar en realizar algunos ajustes basándonos en los resultados obtenidos buscando mejoras significativas en todas las dimensiones de la aptitud física.

Algunas de estas sugerencias pueden ser aumentar la frecuencia de las sesiones semanales (un mínimo de tres veces a la semana), basándonos en datos de otras investigaciones mencionadas en la relevancia cognitiva. Asimismo, tener un lugar alternativo cerrado para realizar las clases ante inclemencias climáticas o realizarlas de forma virtual.

En cuanto a la hipótesis planteada en esta investigación, que afirmaba que con un programa de acondicionamiento físico de tres meses de duración se encontrarían mejoras significativas en las dimensiones cardiorrespiratorias, fuerza de miembros inferiores y superiores, composición corporal y flexibilidad de miembros inferiores y superiores; su puede afirmar que no se cumplió en su totalidad, debido a que se obtuvieron mejoras significativas en tres de las mejoras de la aptitud física y en cinco de ellas no llegaron a ser estadísticamente significativas.

Como ya se viene señalando en el desarrollo de este trabajo, es importante, la participación de los adultos mayores en programas de ejercicio físico, que producen la mejora en la aptitud física, para un envejecimiento activo y saludable, beneficiando no solo la salud física sino también psíquica y social. Además, este tipo de programas contribuye en la mejora de la capacidad funcional de los AM (OMS, 2015). Así también como se menciona en el documento de la FIC, el rápido envejecimiento de la población de la Argentina viene acompañado con múltiples desafíos exigiendo un replanteo de las políticas públicas y prácticas profesionales poniendo el foco en la inclusión de los AM y en favorecer la calidad de vida en este proceso. A través de un envejecimiento activo y saludable se optimizarán las oportunidades para la salud. Asimismo, formando a los profesores de educación física con los conocimientos necesarios sobre la

prescripción del ejercicio para esta población, d manera de poder brindar clases seguras y eficaces. Así también promover la importancia de que se generen nuevas líneas de investigación en prescripción del ejercicio en esta población en la Argentina.

Por esta razón se debe propiciar este tipo de programas de forma masivas y sistemáticas ya que contribuyen al mantenimiento y mejora de la condición física de los adultos mayores, brindando bienestar, autonomía e independencia a esta población.

### **3.4 Reflexión crítica sobre el proceso de investigación realizado**

Para finalizar con este trabajo de investigación, resulta oportuno, señalar la relación de los resultados obtenidos con los objetivos esperados en la presente investigación, realizando una reflexión de algunas cuestiones a mejorar del programa de acondicionamiento físico aplicado y a tener en cuenta para futuros estudios.

En lo que respecta al programa:

Muestra:

Consideramos importante para futuras investigaciones ampliar el tamaño de la muestra con el fin de obtener mayor riqueza en los datos.

Plan de actividades:

En cuanto al desarrollo del programa, se sugiere agregar uno o dos días más de estímulo semanal, de este modo se aumenta la frecuencia semanal de 3 o 4 veces por semana.

Un punto importante a tener en cuenta al aplicar un programa es la continuidad de los participantes y la adherencia al mismo, para ello es necesario contar con un lugar cerrado para llevar a cabo las clases en caso de lluvia, viento, altas y bajas de temperatura. Como así también incorporar clases virtuales y videos.

Instrumentos de recolección de datos:

Con respecto a los instrumentos.

En cuanto al instrumento utilizado para medir el equilibrio, debido a la variabilidad de los resultados en el mismo momento y en una misma persona durante el proceso de medición, consideramos que es recomendable utilizar otro instrumento de medición.

En lo que respecta a el IMC, se considera que la medición de la misma se debería realizar en un lugar cerrado en donde no influya la irregularidad del piso o la humedad.

## 4. Anexos

### 4.1 Anexo 1: Consentimiento informado

<p style="text-align: center;"><b>Evaluación de la Aptitud Física</b> <b>Proyecto: “A MOverte con UFLO” Adultos</b> <b>mayores: Siempre Activos.</b></p>
--

**Investigadores:** miembros del Laboratorio de Estudios en Actividad Física (LEAF) de la Universidad de Flores (UFLO) y alumna de la licenciatura en Actividad Física y Deportes de la Orientación Salud: Vaquer, Pamela Adriana.

**Nombre del alumno:** \_\_\_\_\_

Por la presente, se invita a Ud. a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes párrafos. Este informe se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad de preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio, y si Ud. desea participar, entonces se le pedirá que firme este consentimiento informado.

#### **Introducción**

El contexto actual, demuestra que existe un acelerado incremento de la población de edad avanzada en el mundo, es decir que ha aumentado la expectativa de vida (OMS, 2015). Es decir, que la población de adultos mayores vive mayor cantidad de años, pero es importante que durante los años en que transitan su vejez sea con calidad de vida.

En lo que respecta a la calidad de vida, esto depende de diversos factores como económico, cultural, político y social (IMSERSO, 2015). Vinculado a esto, se encuentra la capacidad funcional,

la cual está representada por la autonomía e independencia para poder llevar a cabo actividades de tipo cotidianas (PAG, 2018).

Sin embargo, los adultos mayores no están exentos de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), entre estas se encuentran cáncer, enfermedades pulmonares obstructivas, cardiovasculares y diabetes, cabe destacar que las ECNT son la principal causa de muertes en el mundo (MINSAL, 2013; OPS y OMS, 2015).

Además, estas enfermedades causan casi tres cuartas partes de las muertes en todo el mundo, ante esto la OMS (2020) considera, que realizar regularmente actividad física previene y ayuda a gestionar el cáncer, las cardiopatías y la diabetes tipo 2. Al mismo tiempo, puede reducir síntomas de ansiedad, depresión; también mejora el aprendizaje, la concentración y el bienestar en general (OMS, 2020).

El propósito del presente estudio es analizar los datos previos y posteriores al programa de ejercicio físico en adultos mayores que participan en programa A MOverte con UFLO del laboratorio de estudios en actividad física de la Universidad de Flores durante el año 2019, los cuales fueron obtenidos por medio de la aplicación de la batería del Senior Fitness Test

### **Objetivo General**

Identificar el efecto que produce un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración sobre las dimensiones de la aptitud física de las personas mayores que asisten al programa A moveerte con UFLO del laboratorio de estudios en actividad física de la Universidad de Flores durante el año 2019.

### **Utilizaremos las siguientes mediciones:**

Flexión de brazos (bíceps) para evaluar la fuerza de la parte superior del cuerpo.

Levantarse de una silla y volver a sentarse durante 30 segundos para evaluar la fuerza de la parte inferior del cuerpo.

Juntar las manos detrás de la espalda.

Flexión del tronco en silla.

Test de caminar 6 minutos.

Test de Equilibrio Estático.

Cálculo del Índice de masa corporal.

### **Beneficios esperados de las pruebas**

Los resultados obtenidos proveerán evidencias útiles para la elaboración de nuevos proyectos. Del mismo modo, aportará nueva información a la literatura internacional. Esto último no es un dato menor dado que la insuficiente actividad física y el sedentarismo, por el continuo crecimiento de su prevalencia, es considerado como una epidemia y uno de los mayores desafíos para la salud pública mundial.

### **Preguntas**

Se sugiere realizar preguntas sobre el procedimiento usado para evaluar la aptitud física. Si tiene preguntas o necesita más información, por favor háganoslo saber. No se suponen riesgos predecibles para quién participa de este estudio.

### **Libertad de consentimiento**

Su permiso para realizar estas pruebas de aptitud física es estrictamente voluntario. Tiene la libertad para detener la prueba en cualquier momento si así lo desea.

---

#### **4.2 Anexo 2: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, \_\_\_\_\_, documento de identidad y tipo \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior, y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_

Firma, aclaración y DNI del participante

\_\_\_\_\_

Lugar y Fecha

#### 4.2 Anexo 3: Planilla de evaluación del SFT.

Senior Fitness Test. Programa "A MOverte con UFLO"					
DÍA:			LEAF-UFLO		
TEMPERATURA:					
NOMBRE Y APELLIDO:			PRESION:		
EDAD:			FC:		
TEST	REPETICIONES				INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO
Peso (Kg)					
Estatura (cm)					
IMC (peso (kg) / talla <sup>2</sup> (m))					
Sentarse y levantarse de una silla					
Flexión y extensión de brazo con mancuerna					
Test de los 6 minutos					
Test de flexion de tronco en silla					
Test de juntar las manos tras la espalda					
Test de levantarse, caminar y volverse a sentar					
Test de Equilibrio Estático					

## 5. Bibliografía

- American College of Sports Medicine (2009), *Exercise and Physical Activity for Older Adults*. Position Stand. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- American College of Sports Medicine (2009), *Exercise is Medicine*. A Clinician's Guide to Exercise Prescription. Philadelphia. <https://www.acsm.org>
- American College of Sports Medicine (1998), Exercise and physical activity for older adults.
- American College of Sports Medicine (2017). Pautas de ACSM para pruebas de ejercicio y prescripción. <https://www.acsm.org/>
- Colegio Americano de Medicina Deportiva (2011). *Cantidad y calidad del ejercicio para desarrollar y mantener la aptitud cardiorrespiratoria, músculo esquelética y neuromotora en adultos aparentemente sanos: orientación para prescribir ejercicio*. *American College of Sports Medicine*, 43 (7), 1334-59. <https://journals.lww.com/acsm->
- Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM). (2014). *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Ninth edition. Philadelphia. American College of Sports Medicine.
- Colegio Americano de Medicina Deportiva (2018). *Guidelines for exercise testing and prescription*.———<https://www.acsm.org/read-research/books/acsm-guidelines-for-exercise-testing-and-prescription>
- Caspersen, C. J., y Powell, K. E., y Christenson, G. M., (1985). *Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research*. *PubMed*, 100 (2), 126-131.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf>

Chávez-Abad, R. (2015). *Introducción a la metodología de la investigación*.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6785/1/63%20INTRODUCCION%20A%20LA%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>

Cristi Montero, C., Celis Morales, C., Ramírez Campillo, R., Aguilar Farías, N., Álvarez, C., y Rodríguez Rodríguez, F. (2015). *Sedentarismo e inactividad física no son lo mismo!: una actualización de conceptos orientada a la prescripción del ejercicio físico para la salud*. *Revista médica de Chile*, 143 (8).

[https://www.researchgate.net/publication/282250707\\_Sedentarismo\\_e\\_inactividad\\_fisica\\_no\\_son\\_lo\\_mismo\\_una\\_actualizacion\\_de\\_conceptos\\_orientada\\_a\\_la\\_prescripcion\\_del\\_ejercicio\\_fisico\\_para\\_la\\_salud](https://www.researchgate.net/publication/282250707_Sedentarismo_e_inactividad_fisica_no_son_lo_mismo_una_actualizacion_de_conceptos_orientada_a_la_prescripcion_del_ejercicio_fisico_para_la_salud)

Department of Health and Human Services [PAGA]. (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans (2nd edition)*. [https://health.gov/sites/default/files/2019-](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf)

[09/Physical\\_Activity\\_Guidelines\\_2nd\\_edition.pdf](https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf)

Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad Secretaría General de Política Social/ Instituto de Mayores y Servicios Sociales (2011). *Envejecimiento activo libro blanco*.

[https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/8088\\_80891ibroblancoenv.pdf](https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/8088_80891ibroblancoenv.pdf)

Falque-Madrid, Luis. (2014). *La evidencia científica y el arte de envejecer*. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 27(1), 110-118.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-07522014000100016&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100016&lng=es&tlng=es)

- Farinola, M. y Bazán, N., (2011). *Conducta sedentaria y actividad física en estudiantes universitarios: un estudio piloto*. *Revista Argentina de Cardiología*.  
<https://www.redalyc.org>
- FIC; ADV; OMS; otros, (2019) *Informe sobre sistemas Nacionales de protección de los derechos de las PM en las Américas*.
- Fundación Navarro Viola y Federación Interamericana del Corazón (2018). *La actividad física en las personas mayores: guía para promover un envejecimiento activo*, 1ra edición.  
<https://www.fnv.org.ar/wp-content/uploads/2018/06/Actividad-f%C3%ADsica-en-pm-FNV-FIC.pdf>
- Hernandez-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*.  
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Heyward, V. H. (2001). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio* 2º edición.
- Heyward, V. H. (2006). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio*.
- Heyward, V. (2012). *Evaluación de la aptitud física y Prescripción del ejercicio*. 5º Edición.
- Izquierdo, M. (2016) *Envejecimiento y entrenamiento de fuerza: Adaptaciones neuromusculares y hormonales*.
- Mahecha Matsudo, S. M. (2019). *Recomendaciones de actividad física: un mensaje para el profesional de la salud*. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 2(2), 44-54. doi:  
<https://doi.org/10.35454/rncm.v2n2.006>

- Mancini, R. B., da Silva- Júnior, J. P., Araujo, T. L., Mahecha-Matsudo, S. y Matsudo, V. (2019). *Prevalência e fatores associados à dinapenia em idosos institucionalizados. Um estudo transversal. Diagnóstico & tratamento.*  
[http://associacaopaulistamedicina.org.br/assets/uploads/revista\\_rdt/9a57d80c82543cd780b8b45596accd5a.pdf](http://associacaopaulistamedicina.org.br/assets/uploads/revista_rdt/9a57d80c82543cd780b8b45596accd5a.pdf)
- Ministerio de Salud de la Nación. (2013). *Manual director de la actividad física y la Salud.*  
<https://es.slideshare.net/GESAD/manual-director-de-actividad-fsica-de-la-republica-argentina>
- Ministerio de Salud de la Nación. (2013). *Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles.*  
[https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000544cnt-2015\\_09\\_04\\_encuesta\\_nacional\\_factores\\_riesgo.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf)
- Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, 2016. ProNEAS.  
<http://www.msal.gob.ar/ent/index.php/programas/proneas>
- Lakatta, (1993). Cardiovascular Regulatory mechanisms in advanced age. *Revista: Physiol Reviews*
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, (2015). *Factores de riesgo de las enfermedades no transmisibles en la Región de las Américas: Consideraciones para fortalecer la capacidad regulatoria.*  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28227/9789275318669\\_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28227/9789275318669_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Organización Panamericana de la Salud (2019). *Plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: personas más activas para un mundo más saludable.*

[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50904/9789275320600\\_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50904/9789275320600_spa.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

Organización Mundial de la Salud (2010). *Recomendaciones mundiales de actividad física para la salud.*

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf;jsessionid=A7EE51D675FE359275F4D10FB7884CDE?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=A7EE51D675FE359275F4D10FB7884CDE?sequence=1)

Organización Mundial de la Salud (2014). *Documentos básicos.*

<https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud.*

[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186471/WHO\\_FWC\\_ALC\\_15.01\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186471/WHO_FWC_ALC_15.01_spa.pdf?sequence=1)

Organización Mundial de la Salud (2018). *Actividad física.*

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Organización Mundial de la Salud (2020). *Directrices de la OMS sobre la actividad física y hábitos sedentarios.*

<https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886>

Peña García Orea, Guillermi; Heredia Elvar, Juan R ; Donate, Susana Moral, Felipe I.; Mata, Fernando; Segarra Nuñez, Victor (2013). *Sarcopenia, Obesidad Sarcopenica y papel del ejercicio físico. Revista: G-SE PubliCE Standard.*

Porter, M. M., Vandervoort, A. A., & Lexell, J., (1995). *Aging of human muscle: structure function and adaptability.*

Roos, M.R., Rice, C. L. & Vandervoort, A. A., ( 1997). *Age-related changes in motor unit function*.

Rikli, R. & Jones, J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. 2nd. Ed. Canadá: Human Kinetic.

Samaja, J. (1993). *Epistemología y Metodología. Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires: Eudeba.

<https://ens9004-inf.d.mendoza.edu.ar>

Samaja, J. (2004). *Epistemología y metodología*.

<https://ens9004-inf.d.mendoza.edu.ar/sitio/upload/12-%20SAMAJA,%20J.%20-%20LIBRO%20-%20Epistemologia%20y%20metodologia.pdf>

Skelton, D.A. & Dinan-Young, S.M., (2008) *Ageing and older people in: Buckey. Revista: Exercise in special population*

Tremblay, M. (2017). *Consensus Definitions. Sedentary Behavior Research Network*.

<https://www.sedentarybehaviour.org/sbrn-terminology-consensus-project/spanish->

U.S. Department of Health and Human Services (2018). *Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition*.

<http://www.health.gov/PAguidelines>

Vidarte Claros, José Armando; Quintero Cruz, María Victoria; Herazo Beltrán, Yaneth.

*Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores. Revista Hacia la Promoción de la Salud, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, 2012, pp. 79-90. Universidad de Caldas.*

<http://www.redalyc.org/articulo.oa>.