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: 2021

Título:

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

Estudiante: Calivar Balmaceda, Tamara del Valle

Legajo: 26432

Correo electrónico: tamicalivar@gmail.com

Tutora: Lic. Laura López

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a nuestra tutora Lic. Laura López, quien con sus conocimientos, apoyo y sobre todo paciencia me guió a través de cada una de las etapas en este proyecto. De la misma manera, a la Mg Valeria Baigún, quien nos guío, orientó y nos brindó las herramientas teóricas y prácticas para llevar a cabo el proceso de investigación.

También quiero remarcar el apoyo por parte de nuesto tutor Lic. Pablo Lobo, quien estuvo a cargo del análisis de los datos que nos fueron otorgados, junto con el Laboratorio en Actividad Física y Salud, sin estos no hubiésemos podido obtener los resultados.

Asimismo, reconozco la grata actitud de mis compañeros hacia mí, con los que hemos trabajado en equipo, para avanzar en conjunto.

Y en especial, quiero agradecer a mis seres queridos, por apoyarme aún cuando mis ánimos decaían; siempre con palabras de apoyo y cariño.

A todos, muchas gracias.

Resumen

El envejecimiento y la vejez implican cambios tanto a nivel funcional, fisiológico como orgánico, los cuales afectan a la capacidad funcional del adulto mayor. Ante esto, la respuesta para evitar que dichos cambios afecten a la capacidad funcional, es el envejecimiento activo y saludable. Asimismo, la práctica regular de actividad física, otorga múltiples beneficios para la salud del adulto mayor, dentro de los cuales hay que destacar la mejora de la capacidad funcional y la calidad de vida.

El presente trabajo 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 las personas 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.

Se realizó un estudio cuantitativo y experimental (preexperimental). La muestra utilizada fue de 17 adultos mayores, de edad superior o igual a 70 años, entre los cuales se encontraron 6 hombres y 11 mujeres, a los cuales se les aplicó una pre prueba antes de inciar el programa de ejercicio y una post prueba al finalizar el programa de ejercicio, utilizando como instrumento de evaluación la prueba del Senior Fitness Test. La información fue obtenida de fuentes de datos primarias.

Los resultados obtenidos, demostraron mejoras significativas en las dimensiones de fuerza de miembros inferiores, equilibrio y fuerza de miembros superiores. Por el contrario las demás dimensiones no obtuvieron mejoras de tipo significativas, sin embargo cabe destacar que algunas tuvieron cambios favorables.

Para finalizar, podemos afirmar que un programa de ejercicio físico, estructurado, planificado y elaborado por profesionales del área de la educación física produce mejoras en algunos componentes de la aptitud física.

Palabras clave:

Evaluación - Aptitud Física – Personas mayores – Senior Fitness Test.

Índice

1. Primera Parte: Delimitación teórica del objeto de estudio ……. 1
1.1. Área temática, rama y especialidad ……..... 1
1.2. Tema y subtema ……..... 1
1.3. Introducción …… 1
1.4. Problema …….. 3
1.5. Marco teórico …….. 3
1.6. Relevancia cognitiva…….. 70
1.7. Hipótesis ……..... 72
1.8. Objetivos …….. 73
2. Segunda Parte: Material y Método ……..... 75
2.1. Tipo de diseño ……. 75
2.2. Diseño del objeto: Sistema de matrices de datos…….. 77
2.3. Instrumentos de producción de datos …….. 79
2.4. Fuente de datos …….. 86
2.5. Cronograma de actividades en contexto ……. 89
2.6. Muestreo ……..…….. 90
2.7. Plan de tratamiento y análisis de los datos ……..... 91
3. Tercera Parte: Análisis y Conclusiones …… 92
3.1. Exposición de resultados ……. 92
3.2. Análisis e interpretación de los datos …….. 97
3.3. Conclusiones y sugerencias …… 99
3.4. Reflexión crítica sobre el proceso de investigación realizado…… 103
4. Anexos ……..…… 104
4.1. Anexo 1:Consentimiento informado ……..…….. 104
4.2. Anexo 2: Carta de consentimiento informado …….. 106
4.3. Anexo 3: Planilla de evaluación del SFT ……..…….. 107
5. Bibliografía …… 108

1. Primera Parte: Delimitación conceptual del objeto de estudio

1.1. Área temática, rama y especialidad

Área temática: Ciencias de la Salud
Rama: Actividad Física y Salud

1.2. Tema

Tema: Actividad Física y Aptitud Física
Subtema: Evaluación de la Aptitud física en personas mayores

1.3. Introducción

La presente investigación tuvo su inicio como trabajo final de carrera de la Licenciatura en Actividad Física y Deporte con orientación en Salud. La elección del tema, fue propuesta por los tutores de la cátedra Trabajo de Investigación, en relación a líneas de investigación de la Universidad de Flores.

Dicho trabajo establece sus bases en la población de adultos mayores. La importancia que posee este grupo etario en la actualidad, se fundamenta en el cambio a nivel demográfico que involucra a la población de adultos mayores. “El envejecimiento de la población se está acelerando en todo el mundo (…) por primera vez en la historia, la mayoría de las personas puede aspirar a vivir más a allá de los 60 años” (OMS, 2015, pp. 7-3). Otras de las variables que interviene es la disminución de las tasas de fecundidad (OMS, 2015). Estos factores, llevan a que la cantidad de personas mayores sea más numerosa, por lo que es de gran importancia, no solo centrarse en la cantidad numérica de años que vivan, sino en la calidad de vida durante esos años. Si bien, la calidad de vida depende de diversos factores como: sociales, económicos, culturales, políticos, consideramos de gran importancia el componente correspondiente a la capacidad funcional del adulto

mayor. La capacidad funcional está representada por la independencia y autonomía en todas las actividades cotidianas que este realice (PAG, 2018). Sin embargo, los adultos mayores se encuentran con barreras que afectan la salud, como las enfermedades no transmisibles (ENT), producto de conductas/factores como: consumo de tabaco, mala alimentación, consumo excesivo de alcohol e inactividad física (OPS y OMS, 2015).

Una de las alternativas posibles ante dicha problemática, para la mejora de la calidad de vida es la actividad física, adquiriendo cada vez más importancia y desempeñando un papel de gran relevancia en la promoción de la salud, bienestar y calidad de vida de las personas (Mahecha-Matsudo, 2019). La práctica regular de actividad física, afirmando lo expuesto en innumerables investigaciones de carácter científico, otorga grandes beneficios para la salud de las personas (PAG, 2018). Asimismo, es esencial para prevenir y controlar enfermedades crónicas, mejorando la calidad de vida percibida, y preservando la función y la movilidad física (PAG, 2018). En ese sentido, se ha demostrado que la actividad física está asociada a una mejora en el bienestar general, ayuda a mantener un peso saludable, beneficia a la salud mental, además es un importante factor para la prevención y tratamiento de ENT (OMS, 2020).

Una considerable cantidad de literatura científica ha sido publicada en relación a la prescripción de actividad física y ejercicio, que deben llevar a cabo los adultos mayores, en vistas de mejorar los componente de la aptitud física y la salud, algunos de ellos los podemos encontrar en las recomendaciones mundiales de actividad física para la salud de la OMS (2010; 2020) o en las guías americanas de actividad física del año 2018 y en varios textos de carácter científico. Por lo tanto, la realización de actividad física regular, es fundamental para la mejora de la capacidad funcional y de la aptitud física (desde el ámbito de la salud), resultado de la relación existente entre la aplicación de estímulos adecuados/adaptados a las características de cada individuo y la respuesta anatómica-fisiológica de su organismo (ACSM, 2018).

Este proyecto pretende investigar el efecto de un programa de ejercicio físico, de 3 meses de duración, para la mejora de los componentes de la aptitud física, en

una población de adultos mayores que asisten regularmente al programa “A MOverte con UFLO” en la plaza Misericordia en el barrio de Flores, durante el año 2019. El presente programa, corresponde al laboratorio de actividad física y salud de la Universidad de Flores (LEAF) dentro de un proyecto de extensión a la comunidad.

La presente investigación, se encuentra respaldada por contenidos conceptuales de carácter científico que desarrollaremos en profundidad en el marco teórico.

El propósito del presente estudio es analizar los datos previos y posteriores al programa de ejercicio físico, los cuales fueron obtenidos por medio de la aplicación de la batería del Senior Fitness Test. Se espera poder brindar información a profesionales de la educación física y el fitness, sobre las características del programa y los resultados en las dimensiones de la aptitud física en las personas mayores. Asimismo, concientizar a los profesionales de la salud sobre la importancia de la práctica regular de actividad física en esta población, para que puedan promoverla y recomendarla. Se espera también, brindar herramientas teóricas para dar continuidad a futuros estudios y líneas de investigación relacionadas. Al mismo tiempo, la presente investigación busca fomentar el espíritu crítico, analítico, objetivo y empírico de los profesionales de la salud y la educación física.

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 "A MOverte 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 desarrollará el marco conceptual que guiará esta investigación.

1.5.1. Capítulo 1: Actividad física y salud

Este primer capítulo, examinará las conceptualizaciones y señalará la relación existente entre los conceptos relacionados con el área de la actividad física y la salud. La actividad física, adquiere mayor importancia en el ámbito científico, consecuencia del papel que posee en la promoción de la salud, bienestar y calidad de vida de las personas (Mahecha-Matsudo, 2019)

Durante el desarrollo de este primer apartado, se abordarán terminologías de relevante importancia para el área disciplinar de la actividad física y salud.

Daremos comienzo, enfocándonos en la conceptualización de términos relevantes. Es necesario definir la actividad física, comenzando por Caspersen (1985) que la define como "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto de energía" (p.126). Dicha definición es retomada por la OMS (2018), quien define actividad física "como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía" (p. 2). Podemos observar que ambas definiciones presentan igual significado.

En concordancia a lo expuesto, Caspersen (1985) sugiere, diferenciar los términos actividad física y ejercicio, ya que muchas veces son utilizados como sinónimos. He aquí, la definición que abordaremos:

> El ejercicio (…) no es sinónimo de actividad física: es una subcategoría de actividad física. El ejercicio es una actividad física planificada, estructurada, repetitiva y propositiva en el sentido de que la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física es un objetivo (Caspersen, 1985, p.128).

El ACSM (2017) señala que el ejercicio corresponde a un tipo de actividad física que abarca a los movimientos corporales que han sido planificados, estructurados y que se realiza de manera sistemática, con el fin de mejorar uno de los compones del estado físico.

Es necesario destacar que los componentes en la prescripción del ejercicio físico, son: frecuencia, tiempo (duración), intensidad y tipo. El ACSM (2009) afirma, que la frecuencia hace referencia al número de veces en que se realiza la actividad cada semana; con respecto a la intensidad de la actividad física, esta representa el nivel de vigor en que se lleva a cabo la actividad; en relación al tiempo o duración de la actividad, este hace referencia a la cantidad de tiempo dedicado en la realización de la misma, y por último encontramos al tipo de actividad física, representado por amplia variedad de actividades físicas que pueda realizar el alumno, dentro de las cuales se encuentran aquellas de preferencia para este, al mismo tiempo se recomienda que las actividades sean de amplia variedad, a fin de emplear diferentes músculos para prevenir lesiones a causa de su uso excesivo (ACSM, 2009).

Ambas definiciones diferencian el ejercicio físico de la actividad física, afirmando que el ejercicio físico es parte de la actividad física, que desde la planificación y sistematización buscará potenciar uno o más componentes de la aptitud física.

El término aptitud física es ampliamente utilizado como sinónimo de los dos anteriores, sin embargo es un error. Caspersen (1985) define la aptitud física como:

> Un conjunto de atributos que las personas tienen o logran (…) la capacidad de realizar las tareas diarias con vigor y vigilancia, sin fatiga indebida y con suficiente energía para disfrutar del tiempo libre y para hacer frente a emergencias imprevistas (p.128).

De la misma forma, la aptitud física se podría definir, como la capacidad de llevar a cabo labores de índole laboral, como recreativas y cotidianas sin llegar al cansancio de manera desmedida (Heyward, 2008).

En tal sentido, la aptitud física posee varias dimensiones, las cuales pueden estar relacionadas con la resistencia o la capacidad respiratoria, o resistencia muscular, etc. Ya sea desde el rendimiento o la salud (MINSAL, 2013).

De forma similar el ACSM (2018) hace referencia a los componentes de la aptitud física desde dos categorías, una relacionada con la salud y otra vinculada

con las habilidades. Para dar comienzo haremos referencia a los componentes relacionados con la salud, primeramente se encuentra la resistencia cardiorrespiratoria, conceptualizada como la capacidad del sistema respiratorio y circulatorio para suministrar oxígeno durante una actividad física sostenida; seguido de la fuerza muscular, la cual consiste en la capacidad muscular para realizar fuerza; continuando con la resistencia muscular, que consiste en la capacidad del músculo para seguir desempeñándose sin fatiga; en lo que respecta a la composición corporal, se refiere a las cantidades relativas de grasa, músculo, partes vitales del cuerpo, y hueso; y por último se encuentra el componente de flexibilidad, el cual hace referencia al rango de movimiento disponible en una articulación.

Por otro lado se encuentran los componentes relacionados con las habilidades. Dentro de este grupo nos encontramos con la coordinación, definida como la capacidad de utilizar los sentidos como el oído y la vista en conjunto con las demás partes del cuerpo, a fin de llevar a cabo las tareas con mayor precisión y sin inconvenientes; de manera similar se encuentra la agilidad, conceptualizada como la capacidad de cambiar de posición el cuerpo en el espacio, con precisión y rapidez; al mismo tiempo se encuentra el equilibrio, el cual se define como el mantenimiento del mismo, tanto en reposo como en movimiento; dentro de este grupo encontramos al tiempo de reacción, este hace referencia al tiempo transcurrido entre el estímulo y el inicio de la reacción; y por último se encuentra la velocidad, la cual consiste en la capacidad de realizar un movimiento en un breve período de tiempo.

De la misma forma el MINSAL (2013), define los componentes desde el área de la salud como:

> Resistencia cardiovascular: refleja el funcionamiento del sistema cardiorrespiratorio y la capacidad del músculo de utilizar energía generada por metabolismo aeróbico durante un ejercicio prolongado (…). Fuerza: el ejercicio contra resistencia (…) colabora en mantener la masa muscular (…). Flexibilidad: la flexibilidad es la capacidad de las articulaciones para moverse en todo su rango de movimiento (…). Neuromotor: abarca el

> equilibrio, la agilidad y la coordinación (…). Composición corporal: refleja la estructura corporal y sus componentes (MINSAL, 2013, pp. 12-13).

Estas dimensiones, también podemos encontrarlas con el término de componentes de la aptitud física, utilizados para elaborar programas de ejercicios acorde a las necesidades, intereses y capacidades de los clientes (Heyward, 2008).

A partir de las dimensiones anteriormente expuestas de aptitud física, desde el ámbito de la salud, resulta necesario definir el término salud. El Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, lo define como, como se citó en OMS (2014) “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades” (p.1). A partir de dicha definición, podemos pensar que las personas que no realicen ejercicio físico, prácticas sociales e intelectuales, con el objetivo de acrecentar el bienestar físico, mental y social, no poseen salud. Claro es, el ejemplo de las personas en la actualidad que no complementan las recomendaciones mínimas de actividad física, lo cual se refleja en un escaso rendimiento en las dimensiones anteriormente mencionadas, en comparación con aquellas personas que si realizan dichas recomendaciones (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

Según el MINSAL (2013), es importante destacar el rol que poseen las enfermedades no transmisibles (ENT), en el estado de salud de las personas.

> Con respecto a esto, las ENT se pueden agrupar de la siguiente manera.
>
> Las enfermedades no transmisibles (ENT) agrupan a las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y a las lesiones por causas externas. Las ECNT están representadas principalmente por las enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas. Estas patologías se asocian a una serie de factores de riesgo comunes, dentro de los cuales los más importantes son: la alimentación inadecuada, la inactividad física, el consumo de tabaco y el consumo de alcohol (MINSAL, 2013, p.9).

En la literatura científica, algunas de las investigaciones realizadas en relación a dichas enfermedades, hacen hincapié en la importancia de las mismas, ya que “las enfermedades no transmisibles son la principal causa de morbilidad, mortalidad y muerte prematura en la Región de las Américas” (Organización Panamericana de la Salud [OPS] y Organización Mundial de la Salud [OMS], 2015, p.10). Asimismo, existen múltiples estudios que confirman dicha situación, lo cual nos hace entender la importancia de las consecuencias de las ENT en nuestra sociedad.

Los factores de riesgo son los causantes de las muertes y discapacidades, que se pueden evitar, estos son cuatro: alimentación poco saludable, consumo de tabaco, consumo nocivo de alcohol e inactividad física. Son producto del comportamiento humano, y como todo comportamiento, puede ser modificado (OPS y OMS, 2015).

Basándonos en resultados, las investigaciones revelan las siguientes cifras en porcentajes en referencia a dos factores, que consideramos de gran importancia para la presente investigación.

> Dos factores de riesgo, la alimentación poco saludable y la inactividad física, son las principales causas de la obesidad, una de las grandes epidemias mundiales de finales del siglo XX y principios del siglo XXI casi el 30% de la población mundial tienen sobrepeso o son obesas (...) es la causa de cerca del 5% de todas las defunciones a escala mundial. Si su prevalencia sigue la trayectoria actual, casi la mitad de los habitantes adultos del mundo padecerán sobrepeso u obesidad en el 2030 (OPS y OMS, 2015, p.10).

Los factores de riesgo, tienen un gran impacto en la economía, debido a los elevados gastos económicos, generados por la atención sanitaria y por la baja productividad de las personas afectadas. Se estima, que la pérdida de producción acumulada en las próximas dos décadas como consecuencia de dichas

enfermedades no transmisibles, a nivel mundial será del 75% del PIB mundial (MINSAL, 2013).

Ante dichos factores de riesgos, existen medidas costo eficaces para reducir las consecuencias. Algunas de las consecuencias son: la muerte, la mala calidad de vida / salud, dichas medidas requieren el apoyo legislativo (OPS y OMS, 2015).

Frente a esta problemática se llevaron a cabo las siguientes acciones:

> A partir de esto la OMS desarrolló el Plan de Acción Global para la Prevención y Control de las ENT 2013-2020 (…) A su vez, y en este marco la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desarrolló el Plan de Acción para la Prevención y el Control de las ENT en las Américas 2013-2019 (MINSAL, 2013, p.10).

En el comienzo de dicho apartado, desarrollamos conceptos como: actividad física, ejercicio, aptitud física, y sus dimensiones. A continuación nos enfocaremos en la definición conceptual de uno de los opuestos al concepto de actividad física, la inactividad física.

La inactividad física, forma parte de los cuatro factores de riesgo que vimos en los párrafos anteriores.

Una definición alternativa, es la que presenta Farinola (2010), el cual afirma que “La inactividad física (ausencia de trabajo muscular) es infrecuente en la Tierra” (p.58). Este concepto es inconsistente en cuanto a que no es empleado en la literatura científica, sin embargo hay que decir que, nos lleva a cuestionar los demás conceptos. El termino de inactividad física a veces sinónimo de la insuficiencia de actividad física, que se define como, el no cumplimiento de la cantidad de actividad física recomendada por la OMS, como así mismo representa el cuarto factor de riesgo de las ENT (OPS y OMS, 2015). Esto se vincula directamente con las recomendaciones de Actividad Física de la OMS.

La inactividad física de acuerdo al consenso de definiciones que plantea Tremblay (2017), se define como el “Nivel insuficiente de actividad física para cumplir con las recomendaciones de actividad física actuales”. En concordancia con

la definición anterior, Cristi-Montero *et al*. (2015) lo define como el no cumplimentar con las recomendaciones internacionales de Actividad Física [AF] para la salud de la población de adultos, las cuales son: 150 minutos de AF moderada o vigorosa o realizar una actividad que implique un gasto energético mayor a 600 met/min/semana. Estableciendo que, las personas que no cumplen con estas, son consideradas como inactivas físicamente. Asimismo, dichos autores describen algunos ejemplos de actividades físicas moderadas o vigorosas como subir escaleras, correr, andar en bicicleta, y diferencian las actividades de intensidad ligera, que se realizan de manera cotidiana (limpieza del hogar) y que contribuyen a la salud, pero que no son incluidas en dichas recomendaciones. Esta definición, nos lleva a reflexionar sobre las actividades cotidianas también contribuyen de manera positiva en la salud, pero no son tenidas en cuenta por las recomendaciones internacionales.

Luego de haber expuesto los factores de riesgo, es menester enfocarnos en las consecuencias de los mismos sobre la salud, y una de las implicancias más importantes son las enfermedades no transmisibles (ENT).

> Las enfermedades no transmisibles (ENT) agrupan a las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y a las lesiones por causas externas. Las ECNT están representadas principalmente por las enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades respiratorias crónicas. Estas patologías se asocian a una serie de factores de riesgo comunes, dentro de los cuales los más importantes son: la alimentación inadecuada, la inactividad física, el consumo de tabaco y el consumo de alcohol (MINSAL, 2013, p.9).

La inactividad física puede tener graves consecuencias en la salud ya que, como mencionan diversos autores:

> Constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (…) Se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente 21–25% de los cánceres de mama y de colon, 27% de la diabetes, y aproximadamente un 30% de las cardiopatías isquémicas (OMS, 2010, p.10).

En concordancia a lo que se explicó anteriormente, se proporcionan a continuación, datos epidemiológicos sobre las ENT de nivel mundial y nacional de las ENT.

Datos a nivel mundial:

- “Se estima que 5,3 millones del total de muertes que se produjeron en 2008 pueden atribuirse a la falta de actividad física; lo que representa el 9% de la carga mundial de muerte prematura” (MINSAL, 2013, p.41).
- Las enfermedades no transmisibles afirma la OPS y OMS (2015) son la principal causa de morbilidad, mortalidad y muerte prematura en la Región de las Américas; en el 2012 se les atribuyó el 75% de todas las defunciones. La OMS (2014) calcula que hasta el 2012, 200 millones de personas en la Región padecían una o varias ENT y más de 5 millones habían fallecido a causa de una de estas enfermedades. En la Región, la probabilidad de morir a causa de una de las cuatro ENT principales en las personas de 30 a 70 años de edad es del 15%. El cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y las enfermedades respiratorias fueron la causa del 82% de las muertes debidas a las ENT (OPS y OMS, 2015, p.10).
- A escala mundial, los residentes de los países de ingresos medianos bajos tienen de 65% a 85% más probabilidades de morir a causa de una ENT que los que viven en los países de ingresos altos; de hecho, más del 80% de las defunciones por enfermedades cardiovasculares y diabetes y casi el 90% de las defunciones por enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen lugar en los países de ingresos medianos bajos (OPS y OMS, 2015, p.1).
- A escala mundial, se calcula que la ingesta excesiva de sodio es por sí sola la causa de 1,7 millones de defunciones anuales debidas a las enfermedades cardiovasculares. Aproximadamente 6 millones de personas mueren cada año a causa del consumo de tabaco, y más de 600.000 defunciones se deben a la exposición al humo ajeno. Se calcula que en el 2012 cerca del 5,9% (3,3 millones) de todas las defunciones en el mundo y 5,1% de los años de vida ajustados en función de la discapacidad (AVAD) fueron atribuibles al consumo de alcohol (OMS, 2014). Por último, la actividad física insuficiente contribuye a

3,2 millones de defunciones y 69,3 millones de AVAD cada año (OPS y OMS, 2015, p.8).

- De todas las Regiones de la OMS, la de las Américas tiene las tasas más elevadas de sobrepeso y obesidad: 62% de la población de ambos sexos tienen sobrepeso y 26% de los adultos mayores de 20 años de edad son obesos (OMS, 2011) (...) En términos generales, entre 42,5 y 51,8 millones de menores de 19 años de edad (20% del total) se ven afectado (OPS y OMS, 2015, p.8).
- La inactividad física constituye el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad en todo el mundo (6% de defunciones a nivel mundial). (…) Se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente 21–25% de los cánceres de mama y de colon, 27% de la diabetes, y aproximadamente un 30% de las cardiopatías isquémicas (OMS, 2010, p.10).
- 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. Si su prevalencia sigue la trayectoria actual, casi la mitad de los habitantes adultos del mundo padecerán sobrepeso u obesidad en el 2030 (OPS y OMS, 2015, p.10).

Datos a nivel nacional:

En Argentina se calcula que mueren cada año 39.000 personas de entre 40 y 79 años a causa de la inactividad física (…) La prevalencia de actividad física baja fue de 54,7%, manteniéndose estable respecto de la registrada en la 2° ENFR 2009 (54,9%). Los resultados de la 3° edición de la ENFR evidenciaron que casi 4 de cada 10 personas mayores de 18 años tenían sobrepeso, y 2 de cada 10 presentaron obesidad (…) Consumo de tabaco, según los resultados de la 3° ENFR, fue de 25,1%, continuando el descenso con relación a las ediciones anteriores de la encuesta (29,7% 2005 – 27,1% 2009) (…) La prevalencia de HTA en Argentina es similar a la descripta para todo el continente americano (35%) (…) El porcentaje de varones de 35 años y más y mujeres de 45 años y más que se controló el colesterol alguna vez fue del

77,5%, sin diferencias con respecto a la edición 2009 (…) (MINSAL**,** 2013, pp.41-60-67-86-93).

Haciendo un breve resumen de lo expuesto anteriormente, podemos afirmar que los factores de riesgo de mayor relevancia son 4 (tabaquismo, inactividad física, alcohol y alimentación inadecuada), estos son causantes de la aparición de enfermedades no transmisibles, expuestas anteriormente en los datos estadísticos presentados.

A partir de la definición de los conceptos, está claro que los factores de riesgo poseen un papel de relevancia en la vida del hombre, por lo cual a continuación nos enfocaremos en el origen de la exposición a dichos factores en la vida del hombre.

La historia evolutiva del hombre desde los comienzo de su existencia en la tierra, es muy amplia y se ha caracterizado por cambios evolutivos. Desde hace unos 7.5 a 4.5 millones de años atrás, el hombre tuvo que adaptarse al medio para poder sobrevivir. Algunos de los cambios, fue el pasar a la bipedestación, lo cual permitió un gran avance en la selección de alimentos por el examen manual, transporte de crías, elaboración de herramientas, localización de agua, comida y depredadores. Asimismo, los cambios climáticos, hicieron que el hombre recorra mayor cantidad de kilómetros en busca de alimentos (MINSAL, 2013). Esta adaptación se vislumbra en la actualidad, no ha cambiado, por lo cual podemos sobrellevar exigencias psicofísicas mayores a las demandas de la vida actual.

Los cambios anatomo-fisiologicos más importantes son: bipedestación, disminución del vello corporal acompañado de la eficiencia del sistema sudoríparo, aumento de la cavidad craneana y corporal, cambios en la conducta (MINSAL, 2013). Interpretamos que estas adaptaciones, han hecho que el hombre avance en cuanto a su rendimiento psicofísico.

Lo más importante, fue su capacidad de resistencia, que le permitió llegar a cazar con mayor eficiencia, ya que, para poder cazar una presa debía perseguirla hasta que se fatigara, lo cual permitía que la cacería fuese más fácil y certera (MINSAL, 2013). Este cambio es primordial, y es fácil pensar que si hoy un hombre tuviese que vivir una situación de hambruna y tuviese que recurrir a la caza sin medios tecnológicos, lo lograría con éxito, pero la actualidad nos lleva a alejarnos

cada vez más de exigencias psicofísicas de este tipo, pero es necesario preguntarnos ¿cuáles fueron los cambios que nos llevaron al tipo de vida actual?

El hombre dejó de ser nómade, cuando desarrolló la agricultura, seguido luego por la revolución industrial, lo cual hace que el hombre realice menor cantidad de esfuerzo físico, lo cual fomenta el desarrollo de enfermedades como la obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Continuando con esto, podemos entender que el hombre, debe realizar actividades que le demanden movimiento, ya que desde nuestro diseño anatómico fisiológico está diseñado para llevar a cabo una vida activa (MINSAL, 2013).

Como ya se describió en los párrafos precedentes, las actividades diarias, el avance de la tecnología, han hecho que la mayor cantidad de horas del día sean destinadas a realizar actividades de bajo gasto energético lo cual produce una mayor predisposición a padecer enfermedades no transmisibles.

Retomando brevemente lo anteriormente expuesto, el hombre debe realizar actividades físicas, debido a sus características genéticas y a la relación existente entre la actividad física y la salud. Lo que sigue es una descripción de los beneficios de la realización de actividad física sobre la salud.

De acuerdo con el American College of Sports Medicine [ACSM] (2017) enumera los siguientes:

- 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 maximal absoluta.
- Disminución del costo del oxígeno miocárdico 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 intra abdominal.
- 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)

  -Los niveles más altos de actividad y/o estado físico se asocian con tasas de mortalidad más bajas a causa de la EAC.

  -Los niveles más altos de actividad y/o estado físico están asociados con tasas de incidencia más bajas de CVD, CAD, apoplejía, diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólico, fracturas osteoporoticas, cáncer de colon y de mama, y enfermedad de vesícula biliar.
- Prevención secundaria (es decir, intervenciones después de un evento cardíaco para prevenir otro)

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

Otros beneficios:

- Disminución de la ansiedad y la depresión
- Funciones cognitivas mejorada
- 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 (ACSM, 2017, p.9).

En el mismo orden de ideas la OMS (2020), afirma que la actividad física regular es un factor relevante de protección para la prevención y tratamiento de enfermedades no transmisibles (diabetes tipo 2, enfermedades cardiovasculares y diferentes tipos de cáncer), también es beneficiosa para la salud mental (previene síntomas de depresión, ansiedad y deterioro cognitivo), contribuye al bienestar general, y ayuda a mantener un peso saludable. Por su parte la OMS (2020) ha presentado los beneficios de la actividad física regular de acuerdo a cada grupo de etario desde niños y adolescentes (de 5 a 17 años), adultos (de 18 a 64 años) y adultos mayores (a partir de 65 años), el presente trabajo tiene como eje central al adulto mayor, por lo cual haremos referencia a los beneficios para el grupo de mayores de 65 años. Para el grupo de personas mayores, considerados a partir de los 65 años, la actividad física es beneficiosa para la salud, ya que mejora la mortalidad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular, influye positivamente en la incidencia de hipertensión, de cáncer en lugares específicos y de diabetes de tipo 2, contribuye en la salud mental (menor presencia de síntomas de ansiedad y depresión), la salud cognitiva y el sueño, y produce mejoras en las mediciones de adiposida. En lo que respecta a las personas mayores, la actividad física sirve para prevenir caídas y las lesiones producidas por estas, de la misma forma evita el deterioro de la salud ósea y funcional (OMS, 2020, p. 6).

Los beneficios como vemos son muy amplios, sin embargo es muy importante saber la cantidad de ejercicio que se debe realizar para obtenerlos.

En relación a lo anteriormente expuesto, en este documento haremos referencia a las recomendaciones de actividad física brindadas por la OMS (2010), las mismas están categorizadas por grupos de edades.

Organización Mundial de la Salud (2010) establece que:

Grupo de edades: de 5 a 17 años

1. Los niños de 5–17 años deberían acumular un mínimo de 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
2. La actividad física durante más de 60 minutos reporta beneficios adicionales para la salud.
3. La actividad física diaria debería ser, en su mayor parte, aeróbica. Convendría incorporar actividades vigorosas, en particular para fortalecer los músculos y los huesos, como mínimo tres veces a la semana.

Grupo de edades: de 18 a 64 años

1. Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien un mínimo de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.
2. La actividad aeróbica se realizará en sesiones de 10 minutos, como mínimo.
3. Para obtener mayores beneficios, los adultos deberían incrementar esos niveles hasta 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, o bien 150 minutos de actividad aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.
4. Deberían realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más días a la semana.

Grupo de edades: de 65 en adelante

1. Los adultos de mayor edad deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien no menos

de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.

2. La actividad aeróbica se desarrollará en sesiones de 10 minutos como mínimo.

3. Para obtener aún mayores beneficios, los adultos de este grupo de edades deberían aumentar hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, o bien practicar 150 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.

4. Los adultos de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.

5. Deberían realizarse actividades de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más veces a la semana.

6. Cuando los adultos de este grupo no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud (pp.20-24-29).

Dichas recomendaciones han sido, intensamente estudiadas, por lo cual han llevado a que el Department of Health and Human Services [PAG DHHS] (2018) en su segunda edición de Pautas de actividad física para los estadounidenses, presentara modificaciones a las antes nombradas, basándose en un exhaustivo análisis de la literatura científica relacionada a dicha área, consideramos de gran relevancia las siguientes modificaciones y adiciones: la incorporación del grupo denominado preescolar, el mismo, abarca a infantes de 3 a 5 años inclusive, los cuales deben realizar actividad física durante todo el día para mejorar su crecimiento y desarrollo, por medio del juego activo que incluya múltiples actividades, las cuales serán fomentadas por los adultos que los cuidan. Las directrices correspondientes a niños y adolescentes de 6 a 17 años son idénticas a las mencionadas en el párrafo anterior, con la salvedad de la división entre fortalecimiento muscular y fortalecimiento de los huesos. Para los adultos las recomendaciones no presentan

modificaciones, pero se adiciona la disminución del tiempo sentado a lo largo del día. En lo que respecta a adultos mayores, continúan siendo las mismas que para adultos pero cuando se hace referencia a la actividad física, se incorpora un nuevo concepto, el de múltiples componentes, esto quiere decir que la sesión debe estar compuesta por: actividades aeróbicas, de fortalecimiento muscular y equilibrio. Además, el nivel de esfuerzo estará relacionado directamente con su nivel de aptitud física. Continuando con estas directrices, se incluyen a la población de mujeres durante el embarazo y el período de posparto, donde deben por lo menos hacer 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada por semana. Y por último incluyen a los adultos con enfermedades crónicas y con discapacidad, los mismos deberán realizar las mismas recomendaciones que adultos, y en el caso de no poder cumplir con las mismas (de igual manera que los adultos mayores) deberán realizar algún tipo de actividad en concordancia a sus capacidades, y si lo requieren bajo la custodia de profesionales de la salud, el objetivo es ser activos físicamente. En contraposición a lo dado por la OMS 2010, se eliminan los períodos de tiempos mínimos de 10 minutos de AF, estableciendo que la realización de episodios de cualquier duración contribuyen a los beneficios para la salud, estableciendo el volumen total acumulado de actividad física y la disminución del comportamiento sedentario, esto último su encuentra fundamentado en el hecho que dicho comportamiento aumenta el riesgo de mortalidad por todas las causas.

En relación a lo expuesto en los párrafos anteriores y de acuerdo a las recientes actualizaciones en el área de la actividad física y salud, se han publicado las nuevas guías de actividad física y salud por parte de la OMS (2020), estas poseen modificaciones con respecto a las presentadas por la OMS (2010), también han incorporado elementos presentados por las PAG (2018).

A continuación, haremos referencia a los cambios y aportes expuesto en dichas guías en comparación a las expuestas en la OMS (2010).

En continuidad a lo expuesto y en referencia al grupo de adultos mayores (desde los 65 años), las recomendaciones de semanales de actividad física aeróbica y de fortalecimiento muscular, en lo que respecta a la cantidad de tiempo la OMS (2020) establece que 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 actividades físicas a intensidad vigorosa y moderada, con el objetivo de obtener notables beneficios para la salud. Podemos observar un aumento en la cantidad de tiempo recomendado en comparación a la OMS (2010). En lo que respecta a las actividades de fortalecimiento muscular, son similares a las del año 2010, ya que consisten en actividades de intensidad moderada o mayores a estas para trabajar todos los grupos musculares dos o más días a la semana, a fin de obtener mayores beneficios para la salud. Pero, cabe destacar que de igual manera que la PAG (2018), la OMS (2020) incorpora el término de actividades físicas multicomponentes variadas, las cuales se caracterizan por dar prioridad a actividades de entrenamiento de fuerza a intensidad moderada o mayor y al equilibrio funcional, dichas actividades deben realizarse durante tres o más días a la semana, a fin de evitar caídas y mejorar la capacidad funcional en el adulto mayor.

Por otra parte cabe destacar, la recomendación de la OMS (2020) con respecto al tiempo sedentario, el cual debe limitarse y/o sustituirse por una actividad física de cualquier intensidad, debido a que un mayor sedentarismo en adultos mayores, se vincula con malos resultados para la salud como: mayor mortalidad por todas las causas, mortalidad cardiovascular y mortalidad por cáncer, e incidencia de enfermedades cardiovasculares, cáncer y diabetes de tipo 2, por lo cual su limitacion busca revertir lo expuesto y producir beneficios para la salud. También, para poder reducir los efectos perjudiciales para la salud del tiempo sedentario elevado, se deberá compensar por medio de la realización de mayor cantidad de actividad física de intensidad moderada o vigorosa de la recomendada (OMS, 2020).

Además, la OMS (2020) ha incorporado un apartado dedicado a adultos mayores con afecciones crónicas, los cuales deben cumplir con las mismas recomendaciones presentadas para adultos mayores sin afecciones.

Es conveniente destacar la diferencia con lo expuesto por la OMS (2010) en lo que respecta a personas con ENT crónica, donde la actividad física de más de 300 minutos semanales lleva un aumento de riesgo de lesión, en contraposición la OMS (2020) establece que siempre que no esté contraindicado se puede superar los 300

minutos de actividad aeróbica moderada y 150 de actividad aeróbica vigorosa, a fin de obtener mayores beneficios para la salud.

Otro aporte importante, en similitud a la PAG (2018), es la eliminación del tiempo mínimo de 10 minutos para llevar a cabo una sesión de aeróbica, estableciendo que toda actividad física cuenta, ya sean actividades en durante la jornada laboral, en deporte, como medio de desplazamiento o recreativas, y también las tareas domésticas y cotidianas (OMS, 2020).

Las directrices expuestas en el párrafo anterior, están fuertemente relacionadas con lo expuesto por Mahecha-Matsudo (2019), que confirma la relación existente entre comportamiento sedentario y el aumento de riesgo de enfermedades crónicas, estableciendo una relación proporcional entre el aumento del riesgo y el tiempo sentado de 6 a 8 horas, separadamente de la cantidad de AF que realice, la AF regular preserva hasta las 6 horas de comportamiento sedentario, luego de excedido dicho tiempo el riesgo de mortalidad aumenta 4 % por cada hora en comportamiento sedentario. Además la AF produce beneficios importantes para la salud, dicha autora afirma que no existe un nivel mínimo para realizar AF, realizando el 50% de las recomendaciones mundiales se producirán mejoras en la condición física, como así también, breves períodos de actividad motivarán a personas inactivas, adultos frágiles y personas en riesgo. Continuando con una de las dimensiones de la AF como es la intensidad y sus tipos, estos últimos se diferencian de la siguiente manera: la intensidad moderada, se manifiesta por medio del aumento de la frecuencia respiratoria, cardíaca y temperatura corporal, con la salvedad que se puede sostener una conversación, la intensidad vigorosa presenta un mayor crecimiento en comparación a la intensidad moderada, y sólo se podrán decir pocas palabras. Continuando con las recomendaciones, dicha autora también hace referencia a la cantidad de pasos diarios, de acuerdo a la edad cronológica, las recomendaciones son las siguientes: niños 13 mil, adultos más de 7 mil 500, adultos con exceso de peso 12/15 mil, adulto mayor inactivo 7mil 100/8 mil y adulto mayor inactivo con limitaciones físicas o enfermedad 4mil 600 / 5 mil 500, la referencia es que los 10 mil pasos representan 60 minutos de caminata.

En conclusión de los párrafos anteriores podemos observar que las recomendaciones en lo que respecta a la cantidad de tiempo acumulable y tipo de actividad, lo cual consideramos de mayor accesibilidad (cualquier tiempo de AF es acumulable). Asimismo, es destacable el considerar a la población de personas embarazadas, con enfermedades crónicas y niños menores de 5 años. En lo que respecta a los niveles de intensidad, estos son planteados de acuerdo a las capacidades de los individuos (adaptación de intensidad de acuerdo a sus posibilidades).

1.5.1.2 Comportamiento sedentario y salud

Como pudimos observar a lo largo de este apartado se han conceptualizado términos como: actividad física, ejercicio, aptitud física, enfermedades no transmisibles, y se han expuesto las recomendaciones mundiales de actividad física, estas últimas han hecho referencia al concepto de comportamiento sedentario. Por lo cual, consideramos de gran relevancia definir dicho concepto.

De la literatura científica han sugerido varias definiciones para el comportamiento sedentario. Tremblay (2017) lo presenta como: “cualquier actividad realizada por el individuo en posición sentada o inclinada con un gasto energético ≤ 1.5 METs, mientras se está despierto” (p.3). Consideramos importarte destacar que el comportamiento sedentario surge cuando el individuo está despierto o en vigilia.

En contraposición a lo expuesto, el sedentarismo es considerado frecuentemente desde el ámbito de las prácticas deportivas y ejercicio físico, como el no cumplimentar con las recomendaciones de actividad física y no se considera el tiempo que dedica a tener un comportamiento sedentario (Red de Investigación del Comportamiento Sedentario [RICS], 2012). Dicha definición, representa un sinónimo del concepto de inactivo (visto al comienzo del apartado).

Por lo cual, consideramos que, la definición de mayor relevancia, es la primera que presentamos del autor Tremblay, por lo cual la conducta sedentaria es independiente de la inactividad física.

Con respecto a esto, vale destacar las consecuencias que produce el comportamiento sedentario sobre la salud de los individuos, como: la disminución de la salud metabólica, aumento de perímetro de cintura, sobrepeso, obesidad, y aumento de mortalidad. A partir de esto podemos decir, que el tiempo sedentario del individuo, afecta de manera negativa, en su salud, independientemente de la cantidad de actividad física o ejercicio que el mismo realice (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

Lo planteado por el primer autor y lo correspondiente al párrafo precedente, son comparable y similares con lo expuesto por Mahecha-Matsudo (2019), la misma define al comportamiento sedentario como cualquier comportamiento durante el estado de vigilia, donde el individuo se encuentra sentado, acostado o recostado caracterizado por un gasto energético de valor igual o menor a 1,5 MET. También afirma, que dicho comportamiento se relaciona con un aumento del riesgo de enfermedades crónicas, lo cual impacta negativamente en la salud de la persona, independientemente de la cantidad de AF que el individuo realice. Como se ha expuesto en las recomendaciones, dicha autora afirma que la AF tiene un efecto profiláctico hasta 6 horas del tiempo en comportamiento sedentario, por cada hora que se excede de dicho límite se incrementa en un 4% del riesgo de mortalidad.

Alineado con los autores mencionados, Cristi-Montero y Rodríguez (2014) exponen que debe entenderse que pasar demasiado tiempo en comportamiento sedentario no es sinónimo de ser poco activo físicamente, debido a que los efectos de ambos podrían ser independientes, es decir que una persona puede presentar un elevado hábito de comportamiento sedentario y ser físicamente activa o presentar un nivel elevado de actividad física ligera. En relación a esto, se debería disminuir el tiempo sedentario, es decir el tiempo que se emplea estando acostado, conduciendo y mirando televisión o cualquier actividad similar que sea de bajo costo energético, de igual manera se debe interrumpir dicho hábito sedentario, parándose y caminando dos minutos a fin de generar beneficios en la salud (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

De la misma forma, Cristi-Montero y Rodríguez (2014) destacan la importancia no solo del tiempo total sedentario, sino la forma/manera en que este

tiempo se acumula, lo cual se vincula con la salud de las personas. Ante dicha situación, se debe promover el aumento de niveles de actividad física, y además como estrategia de salud se deben realizar recomendaciones como el disminuir el tiempo sedentario, aumentar las actividades de intensidad ligera. Otro aspecto a tener en cuenta, es mejorar la calidad de los estudios sobre el hábito sedentario y la actividad física, incrementando el números de investigaciones (Cristi-Montero y Rodríguez, 2014).

Reafirmando lo expuesto a lo largo del presente apartado, el aumento de enfermedades no transmisibles como: obesidad, síndrome metabólico, enfermedades cardiovasculares, poseen una relación positiva con el aumento de comportamiento sedentario [CS], independientemente de la realización o no de actividades físicas, es decir que si aumenta el CS aumentarán las enfermedades no transmisibles. Y si se produce la presencia de las dos variables: CS e inactividad física, mayor será el riesgo de desarrollar patologías como: las enfermedades crónicas metabólicas y/o cardiovasculares (Farinola y Bazán, 2011).

De igual manera, otras de las consecuencias para la salud son: difusión metabólica, que lleva al aumento de triglicéridos, aumento del colesterol total, glucosa y resistencia a la insulina, aumento del riesgo de enfermedades cardiovasculares, reducción de la actividad de la LPL (es una enzima que permite la absorción de ácidos grasos libres en el tejido adiposo y músculo esquelético) mayormente en fibras musculares oxidativas, la disminución de la actividad de proteínas importantes como GLUT- 4 en el músculo, y disminución del colesterol HDL (Colley, Healy, Saunders y Owen, 2010).

Asimismo, otro efecto no favorable, es la disminución de la densidad mineral ósea, debido a cambios en el equilibrio de resorción y deposición de los huesos, aumentando el riesgo de osteoporosis (Colley *et al*., 2010).

Diversos estudios han demostrado (mayormente en adultos), que existe una relación directa entre comportamiento sedentario y obesidad, aumento de riesgo de diabetes tipo 2, con el síndrome coronario agudo, enfermedades cardiovasculares, mayor riesgo de cáncer endometrial y de ovario en mujeres (Colley *et al*., 2010).

Con respecto a las consecuencias del CS sobre la salud, y en concordancia a la investigación del estudio de Katzmarzyk, Church, Craig y Bouchard (2009), quienes realizaron un estudio con una muestra de hombres y mujeres de Canadá, con una edad media 42 años, cuyo seguimiento se desarrolló durante un período de 12,9 años. Dicho estudio consistió, en la administraron un detallado cuestionario sobre el estilo de vida, medidas de aptitud física y antropométricas, como el tiempo sedentario, también tuvieron en cuenta problemas cardíacos, en articulaciones, dolor de pecho, presión arterial, se relacionó los resultados con los datos de mortalidad de la oficina de estadísticas de Canadá. Concluyeron, que existe una relación directa entre mayor comportamiento sedentario, mayores son los riesgos de mortalidad por toda causa y enfermedades cardiovasculares. Según este estudio, las consecuencias del comportamiento sedentario, sobre la salud, son independientes de la cantidad de actividad física que el individuo realice. Con estos resultados, se confirman las consecuencias que hemos desarrollado en los párrafos anteriores, como el aumento de probabilidad de enfermedades cardiovasculares, aumento de diabetes, obesidad, y síndrome metabólico.

En este sentido se llevó a cabo un estudio realizado en personas adultas jóvenes de 22 años de edad de Australia occidental, el cual ha demostrado que estos pasan más de la mitad del día de vigilia en actividades sedentarias. Asimismo, se demostraron variables de dicho comportamiento, de acuerdo al día de la semana y al horario respectivo, también se manifestaron diferencias entre hombres y mujeres pero no en su actividad sedentaria. También, se sugiere que el comportamiento sedentario es un riesgo sustancial para la salud (Mcveigh *et al*., 2016).

Lo expuesto anteriormente, evidencia que el comportamiento sedentario, es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles. Aunque no está expuesto en la bibliografía revisada, consideramos de gran importancia el mismo, y las consecuencias que posee. Sin embargo, creemos necesario destacar las directrices que recomiendan la disminución de dicho comportamiento.

Previamente se ha demostrado como afecta el CS y los beneficios de la actividad física. Con respecto a esto, presentaremos algunas de las técnicas de

medición que se utilizan para el comportamiento/tiempo sedentario, las podemos resumir de la siguiente manera:

Una de las técnicas más objetivas (ya que brindan datos sin ser manipulados por el hombre), es la utilización de acelerómetros (algunos estudios utilizaron el actigraph GT3X+), los cuales se pueden usar en la cadera o en muñeca. Cabe aclarar, que los acelerómetros son utilizados para la actividad física, a fin de indicar los niveles de actividad física. Por el contrario, no indican la posición en la que se encuentra el individuo, para poder medir esa variable se emplean inclinómetros, los cuales miden la inclinación del cuerpo, sin embargo cabe aclarar que en la actualidad existen algunos acelerómetros que pueden detectar las posturas del cuerpo (Heesch, Hill, Aguilar-Farias, Jannique, Van Uffelen & Pavey, 2018).

De manera similar, se puede emplear cuestionarios para establecer el tiempo sedentario, alguno de los cuestionarios empleados son el cuestionario mundial de actividad física (GPAQ, Global Physical Activity Questionnaire), el cual, recolecta datos sobre la cantidad de actividad física que el individuo realiza, sin embargo, al mismo se le puede incorporar algunas preguntas sobre el tiempo sedentario (Farinola & Bazán, 2011).

Un aspecto adicional son las variables como: la edad, el peso, altura, índice de masa corporal, ingresos, modos de vida, situación económica/laboral, historia clínica o médica y nivel de educación (Mcveigh *et al*., 2016).

Con respecto al concepto de sedentarismo e inactividad física, estos nos permiten ver las consecuencias que producen. En otro orden de ideas, si pensamos de manera cronológica y en la evolución del hombre, podemos afirmar por lo anteriormente expuesto que el hombre no se adaptó para ser sedentario e insuficientemente activo, pero ¿cuál fue la causa del origen del sedentarismo? Levine (2015) describe que todo comenzó con la revolución industrial de 1760, la cual llevo a un gran cambio demográfico a causa de la urbanización de ciudades. Las fábricas en 1908 usaban cintas transportadoras, y luego en los años 40, las oficinas se basaban en sillas, consideraban que tendrían mayor productividad en la posición sentadas y se evitaría otros movimientos con el fin de aumentar el tiempo de trabajo/productividad, en la actualidad, esto no ha cambiado continuamos con

señales ambientales (en el hogar, el trabajo, centros educativos, etc.) que motivan a tener comportamientos sedentarios.

Brevemente, podemos decir que el cambio de esta conducta deberá realizarse en todas las actividades que realice el hombre, desterrando las antiguas costumbres, ya que podemos afirmar que esto en vez de generar mayor productividad, produce todo lo contrario para la salud psicofísica del hombre.

1.5.2 Capítulo 2: Envejecimiento y Persona Mayor

En el desarrollo de dicho capítulo centraremos nuestra atención en la población correspondiente los adultos mayores. Haremos referencia a las características de dicha población, al tipo de actividad física, sus beneficios, y a conceptos relacionados como envejecimiento activo y saludable.

1.5.2.1. Características del Adulto Mayor

En lo que se refiere a las características que presenta este grupo, creemos necesario realizar una serie de aclaraciones sobre dicha población. En primera instancia, cabe destacar que las personas llegan a la vejez de diferentes maneras, esto es resultado de las acciones realizadas durante las edades previas a dicha etapa, relacionadas con el estilo de vida (por ejemplo: el estilo de vida saludable: comprende mantenerse activo social, mental y físicamente, acompañado de buena alimentación y no fumar), la salud, personalidad, vínculos familiares y sociales que haya tenido (Falque-Madrid, 2014).

Lo expuesto anteriormente se vincula con lo que afirma la OMS (2015), no existe un adulto mayor típico, este grupo es diverso, desde sus capacidades físicas, mentales y sociales; esta diversidad es resultado tanto de herencia genética, como entornos físicos y sociales en los cuales se encuentra.

Sin embargo, es necesario realizar la siguiente distinción entre dos conceptos muy empleados: la vejez y el envejecimiento. De acuerdo a lo expuesto por IMSERSO (2011), la vejez surge y se explica por sí misma; el envejecimiento

corresponde al proceso biológico que se produce luego de que el organismo ha alcanzado su máximo desarrollo, produciendo menor eficiencia en subsistemas somatosensoriales llevando a un declive progresivo de características físicas como pérdida de elasticidad cutánea, fuerza muscular, agudeza visual y auditiva.

En relación al concepto expuesto de envejecimiento, este se vincula con el estudio transversal realizado por Fernandez-Ballesteros *et al*. (2004, citado en IMSERSO, 2011) el cual demostró que las medidas físicas de fuerza, rapidez, capacidad pulmonar, memoria de trabajo y la coordinación psicomotriz, están relacionadas a patrones de declive, en cuanto a las variables que presentan estabilidad son las de personalidad, afecto y las relaciones sociales familiares.

Vinculado a esto, otro aspecto de importancia es el expuesto por Kirkwood (2005, citado en IMSERSO, 2011) donde señala que "la longevidad y sus formas parecen estar explicadas en un 25% por factores genéticos mientras que el 75% lo están por las condiciones socio-comportamentales" (p.108). Lo cual afirma la importancia que posee el contexto social y los hábitos.

Acorde a lo presentado, haremos referencia a Bandura (1986, citado en IMSERSO, 2011) el cual afirma, que el hombre no se encuentra limitado por la biología y por el contexto socio-cultural en el que se encuentra; por el contrario él agente de su proceso evolutivo y envejecimiento. Esto representa un argumento, que considera de manera indiscutible (como se vio en párrafos anteriores) que el hombre elabora la forma en que va a desarrollar su envejecimiento y por ende la manera en que va a vivenciar su vejez, resultado de sus decisiones y hábitos de vida.

Proseguimos con el desarrollo de la temática, y en contraste con lo expuesto se establece también que "la edad lleva consigo una mayor vulnerabilidad a la enfermedad" (IMSERSO, 2011, p. 116). En tal sentido, algunas de las modificaciones que se pueden manifestar en el área psicofísica, son las expuestas por Schaie (2005, citado en IMSERSO, 2011) "cambios relevantes en la mayoría de los patrones físicos (estatura, velocidad, marcha, carrera) y psicológicos (cociente intelectual, razonamiento, coordinación psicomotriz) de los individuos a lo largo de la historia con datos fehacientes" (p.119).

A continuación, enunciamos algunos de los cambios a nivel fisiológico y físico de dicha población. Para empezar, la OMS (2015) señala que la cantidad de masa muscular, tiende a disminuir con el avance de la edad, lo cual se puede vincular con el deterioro de la función músculo esquelética y por ende de la fuerza muscular. Asimismo, disminuye la densidad ósea, en particular cabe destacar que las mujeres posmenopáusicas (afección también conocida como osteoporosis) presentan articulaciones más rígidas y frágiles, debido al desgaste en cartílago y reducción del líquido sinovial. Estos cambios llevan a una disminución en la velocidad de la marcha, debido a que se ve afectada la función músculo esquelética general y el movimiento (OMS, 2015).

En lo que respecta a los órganos de los sentidos en la vejez, la OMS (2015) establece que para el sentido auditivo, la hipoacusia o presbiacusia se caracteriza por ser bilateral, algunas de las causas son el envejecimiento coclear y factores ambientales. Para el sentido de la visión, se caracteriza por la presbicia, la cual consiste en la reducción de la capacidad del ojo para enfocar, junto con el aumento de la opacidad del cristalino, lo cual puede llevar a producir cataratas, otro aspecto relacionado con la visión, es la degeneración macular senil que produce daños en la retina y grave deficiencia visual (OMS, 2015).

Con respecto a las funciones cognitivas, la vejez puede afectar a la memoria y el procesamiento de la información, sin embargo cabe destacar que funciones relacionadas al lenguaje, comprensión, lectura y vocabulario, se mantienen estables durante toda la vida (OMS, 2015).

En continuidad a lo anterior, la OMS (2015) expone que con el aumento de la edad se ve disminuida la capacidad para combatir infecciones nuevas, se deterioran las células T, esto lleva a que descienda la capacidad del organismo para combatir nuevas infecciones. Tambien, los niveles de citosinas inlamatorias se han vinculado con problemas como fragilidad, sarcopenia y ateroclerosis.

Con respecto a la piel, también se deteriora con el envejecimiento, lo cual lleva a menor protección, además posee pérdida de colágeno, elastina en la dermis, lo cual lleva a reducir la resistencia a la tracción de la piel, junto a las atrofias progresivas vasculares, llevan a aumentar la posibilidad de la presencia de escaras,

dermatitis y laceraciones en la piel (OMS, 2015). Al mismo tiempo, la OMS (2015) establece que la exposición al sol acrecenta el riesgo de enfermedades neoplásica.

Como se señaló anteriormente, las disminuciones a nivel óseo y articular, aumentan los riesgos de fracturas (osteoporosis), discapacidad, mortalidad y mala calidad de vida (OMS, 2015).

De igual manera, Wilmore y Costil (2004) exponen que la pérdida de fuerza es consecuencia de la pérdida de masa muscular; se ha demostrado que se pierde 10% del número total de fibras musculares una vez pasados los 50 años, y se reduce el tamaño de las fibras Slow Twitch [ST] y Fast Twitch [FT], pero las personas que continúan con su entrenamiento, aumentan el porcentaje de fibras ST a causa de la disminución de FT.

En lo referente a la capacidad del sistema nervioso presenta cambios en el procesamiento y activación de los músculos, lo cual impacta en la capacidad para detectar estímulos y procesar información para dar una respuesta, haciendo que los movimientos tanto complejos como simples se vuelvan más lentos (Wilmore y Costil, 2004). De igual manera, la OMS (2015) afirma que se presentan cambios en movimiento y función músculo esquelético, reflejado en disminución de velocidad de marcha.

A partir de la argumentación expuesta por Wilmore y Costil (2004) serían parcialmente los causantes de la reducción de la fuerza y la capacidad de resistencia. Asimismo, Leni-Everson de Araújo *et al*. (2012) establecen que la pérdida progresiva y diminución de la masa muscular, la reducción numérica y de tamaño de fibras tipo 2 y por ende la reducción de fuerza y resistencia muscular se denomina sarcopenia. También, al reducir la calidad y rendimiento músculo esquelético pueden causar fragilidad, discapacidad y dependencia; lo cual se relaciona con los cambios a nivel de sistema neuromuscular.

La sarcopenia es definida por Salech, Jara, y Michea (2012) como “un síndrome caracterizado por la pérdida generalizada y progresiva de masa de músculo esquelético. Suele acompañarse de inactividad física, disminución de la movilidad, enlentecimiento de la marcha, reducción de la capacidad de realizar ejercicios de resistencia” (p. 7). Lo expuesto hace referencia a las consecuencias

sobre la movilidad. En cuanto a las consecuencias metabólicas, se manifiesta en repercusiones en la regulación de glucosa, balance de proteínas, control de temperatura corporal, estas características son iguales para el síndrome de fragilidad (Salech, Jara, y Michea, 2012).

En continuidad a lo expuesto y en relación a la capacidad músculo esquelética del adulto mayor, otro termino de gran importancia es el de dinapenia, de acuerdo a lo expuesto por Mancini, da Silva- Júnior, Araujo, Mahecha-Matsudo y Matsudo (2019) es la pérdida de fuerza muscular, dicho concepto se relaciona con la dependencia en actividades diarias, pérdida de autonomía, caídas y mortalidad. De manera similar es presentado por Clark y Manini (2012, citado en Sáez-Moreno *et al.,* 2018), los cuales establecen que es la pérdida de fuerza muscular causada por la edad y no por enfermedades musculares, ni neurológicas.

En cuanto a la función muscular, esta puede medirse por medio de la prensión, el cual puede considerarse un indicador de la mortalidad (OMS, 2015).

Sin embargo, está demostrado por varios artículos de carácter científico, como así también por investigaciones de dicho carácter que el realizar ejercicio físico contribuye a mitigar dichas consecuencias. Ante esto, Wilmore y Costil (2004) afirman que “la participación activa en deportes tiende a disminuir el impacto del envejecimiento sobre el rendimiento (…) muchas de las reducciones de la capacidad de esfuerzo físico pueden amortiguarse notablemente con un estilo de vida activo” (p. 518).

En esta sección se han expuesto las características correspondientes al adulto mayor. A pesar de que no existe una característica única representativa a toda la población, ya que la población es heterogénea. Sin embargo, el transitar por la etapa de la vejez producto del envejecimiento, se producen cambios significativos a nivel biológico del individuo. Cabe destacar, que dichos cambios se ven influenciados por las acciones y los comportamientos que haya llevado el individuo en sus años previos, ya que el individuo se considera como un agente activo de su propio envejecimiento (IMSERSO, 2011).

1.5.2.2. Actividad Física en el Adulto Mayor y sus beneficios

Como se ha establecido en los párrafos anteriores, algunas de las características correspondientes al adulto mayor como la pérdida de elasticidad muscular, de fuerza muscular, de visión y audición, varían de acuerdo a los hábitos que realice en su vida diaria. Con relación a esto, el primer apartado ha expuesto los múltiples y variados beneficios que otorga la realización de actividad física en forma general, a continuación nos centraremos en la particularidades de la actividad física en la población de adultos mayores.

La cantidad, tipo e intensidad de actividad física corresponden a las ya presentadas recomendaciones de la OMS (2010) y las PAG (2018). Sin embargo, creemos menester realzar puntos claves relacionados a la población de adultos mayores, uno de los ellos es el expuesto por las PAG (2018) y la OMS (2020) las cuales plantean que la actividad física debe ser de múltiples componentes, esto quiere decir que se deben realizar actividades físicas: aeróbicas, de equilibrio y fortalecimiento muscular.

Centrándonos en el tipo de actividad las PAG (2018) exponen como actividad de tipo aeróbica (también conocidas como de resistencia o cardiovasculares) se caracterizan por movilizar grandes grupos musculares de forma rítmica, acompañada por el aumento de frecuencia respiratoria y cardíaca, durante un período de tiempo alargado. Cabe destacar, que este tiempo se puede realizar en un único momento o en períodos breves, lo importante es la suma total del mismo. Asimismo, en cuanto al fortalecimiento muscular, se caracteriza por involucrar grandes grupos musculares (piernas, caderas, pechos, espalda, abdomen, hombros y brazos) en busca de una fuerza muscular equilibrada, esto se logrará por medio de actividades que no sean habituales, y además deben implicar un nivel de intensidad o esfuerzo moderado o mayor. En continuidad con los tipos de actividad, el equilibrio y su entrenamiento, representan una medida profiláctica ante futuras caídas (PAG, 2018).

En lo que respecta a las prácticas deportivas, estas si son programadas de manera razonables pueden contribuir a mejorar la calidad de vida y condición funcional (IMSERSO, 2011).

En tal sentido, un punto primordial expuesto por la OMS (2010) es que esta población en su mayoría son inactivos, por lo cual, se debe procurar insistir menos en lograr un alto grado de actividad o en llevar a cabo ejercicios de tipo vigoroso, a causa de la gran variedad de estados de salud y capacidades individuales. Por lo cual, para personas que poseen baja capacidad para realizar ejercicio, tanto la intensidad y cantidad de los mismos serán menores en comparación a aquellas personas que sean físicamente activas, es decir que los niveles de intensidad a emplear serán en función de las capacidades de cada persona, y todas estas actividades deben realizarse de manera prudente, a fin de reducir la frecuencia y gravedad de incidentes adversos y por ende aumentar los beneficios que otorga la actividad física (OMS, 2010).

En relación a lo anterior, las PAG (2018) afirman que los profesionales de la salud y de la actividad física deben ayudar a las personas, por medio del asesoramiento sobre los tipos de actividades que ayudarán progresar a un ritmo constante y seguro, como así también motivar a las personas para que realicen actividad física de manera regular; teniendo en cuenta que algunas personas pueden tener enfermedades crónicas, estas realizaran el tipo de actividad de acuerdo a sus capacidades, condiciones y características del individuales, sin dejar de lado lo recomendado por los profesionales de la salud; en caso de verse limitado por problemas de salud deben elaborar metas acorde a sus capacidades, priorizando su seguridad, evitando todo tipo de vida inactivo, esto mismo se aplica a las personas que son insuficientemente activas, las actividades físicas deberán aumentar de manera gradual (PAG, 2018).

Con respecto al modo de llevar a cabo las actividades físicas de manera segura, lo primordial es la realización de una evaluación médica; la adaptación de las actividades a las necesidades y características individuales; el aumento de la progresión de forma gradual. Asimismo, la clase debe cumplir con: la estructura de la misma; debe realizase regularmente durante todo el año, en caso de interrupciones se retoma de manera leve y progresiva; los entornos/contextos deben ser seguros (buena iluminación, transporte seguro, senderos nivelados, acceso fácil etc.), estos deben permitir que compartan actividades con amigos y familiares; la hidratación se

debe realizar antes, durante y luego de la actividad; la utilización de indumentaria adecuada y segura (calzado adecuado al peso, antideslizante) (OMS, 2010; IMSERSO, 2011; FIC, 2018). Todas estas medidas buscan evitar incidentes que deriven en lesiones e interrupción de las actividades físicas o en el peor de los casos produzcan limitaciones en sus capacidades por un período de tiempo.

Como se mencionó en el comienzo de dicha sección, a continuación retomaremos los beneficios que posee para la salud la práctica regular de actividad física en el adulto mayor.

Por las razones enunciadas en el comienzo de la presente sección, haremos referencia a los beneficios para la salud de los adultos mayores correspondientes a cada tipo de actividad física, la FIC (2018) establece que las actividades de tipo aeróbica o de resistencia: mejoran la aptitud cardiorrespiratoria y las actividades de fortalecimiento muscular aumentan la fuerza, resistencia, potencia, masa muscular y mejoran la estabilidad. Este tipo de actividades se puede considerar como medida profiláctica ante caídas, pérdida de masa muscular (sarcopenia) y desmineralización ósea (osteoporosis) (FIC, 2018). En lo que respecta a las actividades de equilibrio, la FIC (2018) afirma que contribuye a que el cuerpo se mantenga flexible y ágil, acrecentando la movilidad de articulaciones produciendo mayor libertad de movimiento, el que se verá plasmado en actividades diarias y físicas, este tipo de actividad está relacionado directamente con la flexibilidad.

En continuidad a los beneficios y al tipo de actividad, la OMS (2015) afirma la existencia de pruebas de efectos positivos del entrenamiento de la resistencia, la cual mejora: la fuerza muscular, la capacidad física, la función cardiovascular, metabólica, y reducción de caídas, factores de riesgos coronarios en personas con o sin enfermedad cardiovascular.

Considerando los múltiples estudios de carácter científico sobre los beneficios de la actividad física, consideramos relevante lo expuesto por la FIC (2018), la cual afirma que existe fuerte evidencia de que hay un menor riesgo de: muerte prematura, enfermedades coronarias, de Ictus (infarto cerebral o embolia), hipertensión arterial, dislipemias diversas (concentración elevada de lípidos, colesterol, triglicéridos o ambos) o una concentración baja de colesterol rico en

lipoproteínas (HDL), diabetes tipo 2, síndrome metabólico, cáncer de colon, cáncer de mama, fractura de cadera, cáncer de pulmón y cáncer endometrial. De la misma forma, la OMS (2015) expone que se obtienen reducciones del 31% de mortalidad, mejoras en la función cardiovascular, reducción de factores de riesgos coronario, previene y reduce riesgo de enfermedades (cardiopatía coronaria, diabetes y accidente cerebrovascular). Retomando brevemente a la OMS (2010), afirma que se obtienen un mejor funcionamiento cardiorrespiratorio, menor perfil de riesgo de enfermedades discapacitantes y menor tasa de enfermedades no transmisibles crónicas. Asimismo, las PAG (2018) expresan que existe menor riesgo de demencia.

En referencia a la prevención, las PAG (2018) afirman que previene y controla enfermedades crónicas. Relacionado a esto, la FIC (2010) establece que previene el aumento de peso y las caídas.

En cuanto a las mejoras psicofísicas que se obtienen, la OMS (2015) establece que mejora el metabolismo y mejora la capacidad mental (preserva función cognitiva, reduce la ansiedad, depresión y mejora autoestima). En continuidad a lo expuesto, las PAG (2018) afirman que produce mejoras en la percepción de calidad de vida, reducción de síntomas de ansiedad y depresión, ofrece oportunidades para compromiso e interacción social, y ayuda a mantener un peso saludable. La FIC (2018) establece que se ven mejoras en la condición muscular, en la función cognitiva, en la salud funcional, mejoras en la obesidad, mejoras en la densidad ósea y calidad de sueño.

De igual manera, IMSERSO (2011) establece que ayuda a mantener la masa muscular y estabiliza la densidad ósea, de manera que previene la aparición y desarrollo de la osteoporosis, mejora la capacidad aeróbica, reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, modifica la homeostasis hidrocarbonada ayudando a prevenir enfermedades como diabetes, obesidad, también reduce las tasas de ansiedad, depresión y ayuda a mantener la actividad mental, favorece la rehabilitación tanto post quirúrgica, vascular, respiratoria, mejora calidad de vida y las personas que hacen ejercicio se caen menos y cuando lo hacen el daño es menor.

1.5.2.3. Envejecimiento activo y saludable

Al inicio de este apartado, presentamos conceptos como: envejecimiento y vejez, podemos afirmar que no existen características taxativas para las personas que conforman dicho grupo etario, sin embargo el mismo se verá influenciado por múltiples factores.

Dentro de este marco, el envejecimiento saludable es definido por la OMS (2015) como “el proceso de fomentar y mantener la capacidad funcional que permite el bienestar en la vejez” (p.30). Esta definición nos lleva a realizarnos la siguiente pregunta: ¿Qué es la capacidad funcional?, la OMS (2015) asevera, que se vincula con la capacidad de la persona de ser y hacer todo aquello que ella considera relevante, resultado de atributos de su salud. En esta definición podemos observar el término salud, dicho término lo hemos desarrollado durante el apartado 1, por lo cual podemos decir que no solamente es la ausencia de enfermedades, sino que es el completo bienestar psicofísico (OMS, 2014).

Cabe considerar el concepto de bienestar, la OMS (2015) afirma que “bienestar (…) en el sentido más amplio (…) abarca cuestiones como la felicidad, la satisfacción y la plena realización” (p.31). Dicha definición aporta y nos permite comprender los conceptos de salud y capacidad funcional, desde una perspectiva más amplia, que abarca la felicidad, satisfacción y realización personal.

Por su parte la OMS (2015), afirma que la capacidad funcional está formada por la capacidad intrínseca, la misma es conformada por las capacidades que posee una persona tanto físicas como mentales, y por las características del entorno que forman el contexto, este último es resultado de factores como: los entornos de personas-vínculos, actitudes-valores, políticas/sistemas, servicios de salud y sociales. Asimismo, el entorno presenta, de acuerdo a la OMS (2015) influencias tanto positivas como negativas, que influyen en el desarrollo de otras características de salud, entre ellos se encuentran los factores de riesgo, enfermedades, lesiones y síndromes geriátricos.

Otro aspecto de gran importancia para el envejecimiento saludable, es la herencia genética, comienza al nacer pero puede verse alterada por la vida

intrauterina y por la exposición en el entorno y hábitos (OMS, 2015). Entonces, entendemos que desde que nacemos, el bagaje genético se verá alterado por el entorno, esto da un papel relevante al entorno sobre la genética. Reafirmando lo expuesto, la capacidad intrínseca es resultado en un 25% factores genéticos y el 75% es resultado del entorno, representado por factores a los que ha sido expuesto y resultado de los hábitos que ha tenido, todas estas experiencias, son influenciadas por factores como: la posición social en la cual nació (OMS, 2015).

Como podemos observar, la capacidad funcional es resultado de la interacción de dos componentes de gran importancia, la capacidad intrínseca y las características del entorno.

Pero ¿cómo podemos evaluar la capacidad funcional de una persona?, se pueden tener en cuenta algunos aspectos que han sido presentados por la OMS (2015) “capacidad para: tener movilidad; crear y mantener relaciones; satisfacer sus necesidades básicas; aprender, crecer y tomar decisiones; contribuir” (p.32). Ante esto, valga la redundancia, recordamos que cada persona se relaciona con el entorno de manera diferente, por lo que la OMS (2015) establece que el vínculo entre la persona y el entorno se puede evaluar por medio de un indicador, dicho indicador es el ajuste entre el entorno y la persona, cuando es positivo otorga oportunidades para mantener y fomentar la capacidad funcional e intrínseca, dicho indicador tiene en cuenta: las salud de la persona (características y capacidades), la sociedad (recursos y necesidades); la relación persona y entorno; los cambios de las personas y entornos. Por lo cual, al evaluar la capacidad funcional, debemos tener en cuenta el indicador de ajuste entre el vínculo que posee la persona con el entorno, estableciendo si el mismo es positivo o negativo.

Entonces, diremos que las formas en que las personas envejecen dependen directamente de la capacidad funcional.

Por las razones enunciadas anteriormente el modo de transitar la etapa de vejez, es resultado de los hábitos y factores a los que ha sido expuesto durante el transcurso de su vida, dichas experiencias están fuertemente relacionadas por factores personales, como por ejemplo: la posición social en la que nació, esto es un determinante social del funcionamiento en la vejez, que se pone de manifiesto en las

trayectorias del envejecimiento (OMS, 2015). Es la interacción que se produce entre el individuo y el entorno, dicha interacción se verá afectada por hábitos individuales, como así también por el apoyo que reciba del entorno.

En efecto el entorno de la persona, influye de la siguiente manera en su capacidad intrínseca y se manifiesta de la siguiente manera en el curso de la vida:

> En su conjunto, el deterioro promedio es paulatino: no hay una edad en la que la mayoría de las personas de repente pierde capacidad y envejece (…) las tendencias observadas en relación con la capacidad son diferentes en cada país (…) la capacidad intrínseca de una persona de nivel socioeconómico bajo alcanza un punto máximo mucho más bajo que una persona de nivel socioeconómico más alto (OMS, 2015, pp. 69-70).

La OMS (2015) propone que hábitos saludables y control de factores de riesgo son estrategias que pueden reducir la carga de la discapacidad y mortalidad, estos deben realizarse a una edad temprana y mantenerse durante toda la vida, algunos de estos hábitos son la realización de actividad física y la nutrición adecuada, los cuales tendrán influencia positiva sobre la capacidad intrínseca en la vejez.

Esto era denominado por la OMS a fines de los años 90 como envejecimiento saludable, dicho termino se modificó por uno más inclusivo envejecimiento activo, el cual es definido por la OMS (citado en IMSERSO, 2011) como: “el proceso de optimización de oportunidades de salud, participación y seguridad con el objetivo de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen” (p.80). Como podemos ver, esta definición hace referencia a un proceso externo de oportunidades para la persona, primordialmente que otorga el entorno en busca de la mejora de la calidad de vida. Por lo cual, el envejecimiento activo permitirá que los individuos desarrollen plenamente el bienestar físico, social y mental a lo largo de su vida, como así también, participar en la sociedad según sus necesidades, deseos y posibilidades, otorgándole protección, seguridad y cuidados que estos requieran, esto se promueve por medio de políticas para el fomento y mantenimiento de la autonomía personal (IMSERSO, 2011).

Continuando con el análisis de la definición de la OMS, Falque-Madrid (2014) interpreta que el término activo abarca capacidades físicas y participación en actividades sociales, económicas, culturales, espirituales y cívicas, aumentando la esperanza de vida saludable conjunto a la calidad de vida para todas las personas incluyendo a personas con discapacidad o que necesitan asistencia.

Desde una perspectiva diferente, enfocándonos en la persona y no en el entorno, el ser activo según Falque-Madrid (2014) "se refleja en una responsabilidad de la persona hacia el cuidado de su propia salud y la inserción participativa en la realidad social" (p.112). Esta definición pone en relieve la responsabilidad individual sobre decisiones que involucren su salud y participación social.

El envejecimiento activo debe forjarse teniendo como base lo siguiente:

> El reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores y en los principios de las naciones unidad de independencia, participación, dignidad, asistencia y realización de los propios deseos (…) reconociendo la igualdad de oportunidades y de trato en todos los aspectos de la vida (…) el envejecimiento activo tiene el rol fundamental en el empoderamiento de las personas mayores, en donde pasan de ser un sujeto pasivo a otro que conoce sus derechos, participa activamente de cuestiones sociales y, además, reclama políticas y programas que promuevan oportunidades para mejorar su calidad de vida (FIC, 2018, p.14).

El envejecimiento activo abarca diferentes ámbitos, IMSERSO (2011) presenta los siguientes: economía (ingresos, pensiones, consumos, renta, riesgo de pobreza), salud (como prevención la actividad física y alimentación), promoción de la salud (cribado de enfermedades y síndromes geriátricos, uso de infraestructuras sanitarias), actividad física, educación, diversidad y participación, imagen de personas mayores y medios de comunicación, protección jurídica, servicios sociales, vivienda, entorno/ habitad, formas de vida (relaciones intergeneracionales, género y envejecimiento), el valor y ejercicio del ciudadano. De todos los aspectos antes nombrados, el que nos involucra como profesionales de la educación física es el

área de la actividad física, correspondientes a la prevención. La actividad física previene incapacidades, disminuye factores de riesgo, y posee innumerables beneficios para la persona (IMSERSO, 2011).

Por lo cual, podemos decir que el envejecimiento saludable es poder mantener la capacidad funcional, que es resultado de la capacidad intrínseca y la relación que mantiene el individuo con el entorno, y por envejecimiento activo que constituye todas las oportunidades de participación activa del individuo, que abarca desde políticas gubernamentales, hasta el ejercicio de derechos básicos como ciudadanos libres (OMS, 2015).

Podemos concluir, que para poder lograr un envejecimiento activo, intervienen múltiples factores, desde lo individual al adoptar hábitos como: buena alimentación, realización de actividad físicas regularmente, evitar consumo de tabaco y alcohol, evitar situaciones de estrés, y la forma de relacionarse con el entorno de manera óptima (participar activamente en lo que considere importante, velar por sus derechos e independencia). Continuando con el entorno, este debe desde políticas promover el acceso a servicios de salud, promover los derechos, crear entornos seguros para poder llevar a cabo prácticas actividad física y de recreación (OMS, 2015; IMSERSO, 2011).

Ambos conceptos, tanto el envejecimiento saludable como el envejecimiento activo buscan mejorar la calidad de vida de la población de adultos mayores, pero ¿qué se entiende por calidad de vida en la vejez? ¿Es mantener la capacidad funcional?, esto lo responderemos basándonos en lo expuesto por Falque-Madrid (2014) afirma que:

> La percepción que tiene el individuo sobre su posición en la vida, dentro de un contexto de la cultura y del sistema de valores en donde vive, y en relación con sus metas, expectativas, estándares e inquietudes. Esta definición, supone una percepción subjetiva por parte de los adultos mayores, así como también, de las condiciones objetivas en lo referente, a la provisión y disponibilidad de servicios para las personas de edad. Es un

concepto subjetivo-objetivo de valoraciones de satisfacción personal y social (p.113).

Así, la longevidad se puede vincular con la calidad de vida, si está apoyada de niveles coherentes de salud psicofísica y participación social, sin embargo la calidad de vida puede ser alta aunque la salud no se encuentre en óptimas condiciones, esto se da cuando el individuo disfruta y valora otros aspectos de la vida (Falque-Madrid, 2014).

Por lo cual, para llegar a un envejecimiento exitoso, se debe mantener la "relación con la naturaleza, una vida activa, una cierta inquietud intelectual, afán de aprender y propósito de vida, la felicidad que proporciona las relaciones familiares y sociales, una alimentación natural y moderada junto al manejo de un estrés sano" (Falque-Madrid, 2014, p.115).

Como ya se propuso IMSERSO (2011) adiciona que el modo de envejecer es resultado de las transacciones de los factores: biológicos, el ambiente (estímulos físicos y sociales) y el individuo como agente activo del envejecimiento, es decir que lo que el haga y como se comporte va a determinar su funcionamiento: social, emocional, intelectual y de su salud.

De acuerdo a este concepto, el individuo es el elaborador de su envejecimiento, pero ¿qué acciones debe llevar a cabo para un envejecimiento óptimo? Esto lo podemos responder de acuerdo a lo que IMSERSO (2011) propone "si llegamos al máximo de nuestros recursos a lo largo de la vida, el declive probable durante la vejez no traspasaría el umbral de la discapacidad" (p.132). En relación a esto, Fernández-Ballesteros (2004, citado en IMSERSO, 2011) presenta un modelo multidimensional-multinivel de envejecimiento, el cual divide los niveles en lo histórico y lo actual, en lo histórico se presenta el nivel micro, que depende de condiciones biológicas y genéticas, sexo, cognitivo-lingüístico, emoción-motivación, sensorio-motriz, manifestado en hábitos saludables o insanos, resultado de las interacciones históricas con el nivel meso-contextual (normas sociales, familiares y grupales) y estos se apoyan en los macroscópicos (sistema educativo, social, sanitarios del país). Asimismo, en lo actual el nivel micro representa condiciones

internas (habilidades cognitivas, control auto eficiencia, balance emocional), en el nivel meso-contextual inmediato (apoyos social, familiar, condición económica, cultural), y el macroscópico son ambientes sociales, económicos, culturales (políticas, valores culturales, programas de envejecimiento, etc.), esto se resume en lo siguiente: el individuo y el contexto tienen innumerables interacciones.

Sintetizando lo expuesto, diremos que para llegar a una vejez óptima, Fernández-Ballesteros (2004, citado en IMSERSO, 2011) afirma que será "por medio de 4 ámbitos multidimensionales: buena salud y forma física, óptimo funcionamiento cognitivo y emocional-motivacional y un alto nivel de funcionamiento y participación social" (p.136).

1.5.3. La aptitud física en personas mayores

Como vimos en el apartado 1, se describió la definición de la aptitud física y sus componentes relacionados a la salud. Como establece Heyward (2008) "la aptitud física es la capacidad de realizar actividades laborales, recreativas y cotidianas sin cansarse en forma desmedida" (p.36).

En el desarrollo del presente apartado abordaremos cada uno de ellos, debido a que su importancia radica en su relación con la mortalidad, morbilidad y con la calidad de vida del adulto mayor (MINSAL, 2013).

1.5.3.1. Dimensiones de la aptitud física

Para comenzar con el desarrollo del presente apartado, es necesario retomar lo previamente expuesto, afirmando que:

> "A medida que avanza la edad, disminuye la fuerza, desciende la capacidad aeróbica y se reduce progresivamente la flexibilidad; además se presentan los desórdenes de equilibrio. Todo esto conlleva a la disminución de la condición fisca y a la reducción de la funcionalidad" (Figueroa, Plaza, Ortega y Vergara, 2013, p.24).

Es decir que los componentes de la aptitud física disminuyen en su rendimiento. A continuación, se desarrollarán cada uno.

1.5.3.1.1 Aptitud cardiorrespiratoria

Para comenzar las PAG (2018) establecen que es “la capacidad de realizar ejercicios de músculos grandes, de cuerpo entero, a intensidades moderadas a vigorosas durante períodos de tiempo prolongados” (p.35).

Este concepto también lo podemos encontrar como resistencia cardiovascular, el cual es definido por el MINSAL (2013) como un componente que se vincula con la capacidad que poseen el sistema respiratorio y circulatorio para abastecer de oxígeno durante una actividad física sostenida, en dicha actividad estarán involucrados 1/6 o 1/7 del total de la masa muscular.

En continuidad a lo expuesto, también podemos encontrarlo con la terminología de resistencia cardiorrespiratoria; Heyward (2008) afirma que “es la capacidad del corazón, los pulmones y aparato circulatorio para aportar oxígeno y nutrientes con eficacia a los músculos que se ejercitan” (p.36). De manera similar, es definido por el ACSM (2018) como la capacidad que posee el sistema circulatorio y el sistema respiratorio para suministrar oxígeno cuando se lleva a cabo una actividad física sostenida.

Con respecto a esto, desde el ámbito fisiológico, para medir capacidad funcional del aparato cardiovascular y respiratorio se hace por medio de la incorporación máxima de oxígeno [VO_2 máx], el cual durante el ejercicio refleja la capacidad del corazón, pulmones y sangre para transportar oxígeno hasta los músculos que se están ejercitando, y como emplean éstos el oxígeno (Heyward, 2008).

En continuidad a lo anterior, los autores Paterson *et al*. 2007 y Spirduso *et al*. 2005 (citado en Rikli y Jones, 2013) establecen que el VO_2 max de al menos 15ml/kg/min es necesario para mantener un estilo de vida independiente.

Ante esto, es menester saber de qué manera se manifiesta en la población de adultos mayores, por lo cual Wilmore y Costil (2004), establecen que los adultos

mayores presentan disminución en la circulación central y periférica, lo cual se asocia al declive de la capacidad de resistencia; además la disminución del VO_2 max es causado por la reducción de la frecuencia cardíaca y el volumen sistólico, las cuales llevan a disminución del gasto cardíaco y limitación en el transporte de oxígeno a los músculos. Asimismo, Wilmore y Costil (2004) aseguran que "el VO_2 max, se reduce aproximadamente en un 10% por década a medida que avanza la edad, comenzando antes de los 20 años en las mujeres y alrededor de los 25 años de edad en los hombres. Esta disminución se asocia de forma importante con la reducción de la resistencia cardiorrespiratoria" (p.550). También "la capacidad aeróbica disminuye alrededor del 10% por década en los hombres relativamente sedentarios" (Wilmore y Costil, 2004, p.553). Vale aclarar que en relación a la capacidad aeróbica, establecen que los deportistas tienen una reducción del VO_2max menor a medida que envejecen (Wilmore y Costil, 2004).

En continuidad a lo expresado, nos referiremos brevemente a los cambios respiratorios/ pulmonares producto de la pérdida de elasticidad en el tejido pulmonar y en la pared del tórax, el volumen residual aumenta y la capacidad pulmonar total permanece esto produce menor aire en el intercambio de la respiración (Wilmore y Costil, 2004).

Resumiendo lo expuesto, Salech *et al.* (2012) afirma que "los efectos más importantes del envejecimiento sobre la función cardíaca se observan en el ejercicio" (p.5).

Relacionado al párrafo anterior, durante el ejercicio se muestran aumentos en presión arterial y menores aumentos de la frecuencia cardíaca, causado por la disminución de la respuesta de las catecolaminas y degeneración de axones de las neuronas que inervan los atrios; también disminuye las células marcapasos del nodo sinoartial, se pasa de un 50 % que poseen en la juventud a un 30 % que posee el adulto mayor (Salech, 2012). Además, otro de los cambios a nivel cardíaco, está relacionado con "el deterioro en la función del sistema nervioso autónomo sobre el corazón también se refleja en la pérdida de la variabilidad del ritmo cardíaco en reposo" (Salech, 2012, p.5).

De la misma forma, Wilmore y Costil (2004) establecen que la frecuencia cardíaca máxima (FC) se reduce por cada año que envejecemos en 1 latido por minuto, la ecuación para estimar la misma es: FC max 220- edad. En continuidad a esto, el volumen sistólico máximo y el gasto cardíaco parecen disminuir con la edad.

Lo expresado nos brinda información de utilidad para entender cómo se comporta la frecuencia cardíaca, el VO_2 max y por ende la capacidad aeróbica en el adulto mayor.

En continuidad a esto, es menester resaltar que la actividad de resistencia mejora la aptitud cardiorrespiratoria, ya que al realizarla aumenta los latidos del corazón para satisfacer las demandas que produce el movimiento del cuerpo (FIC, 2018).

También, la actividad física se da de manera paralela a la relación existente entre aptitud cardiorrespiratoria, salud clínica y factores de riesgo; afirmando que los adultos mayores, adultos sanos y los que han mejorado su aptitud por medio de la actividad física, presentan menor riesgo de muerte y morbilidad por enfermedades cardiovasculares; en referencia a las personas que poseen enfermedades se presenta menor riesgo de eventos clínicos (ACSM, 2011).

Para concluir con lo anterior, es necesario resaltar que la importancia de dicho componte radica un adecuado nivel de resistencia aeróbica para llevar a cabo actividades de la vida cotidiana como: comprar, caminar, realizar actividades deportivas o recreativas, o hacer turismo durante vacaciones (Rikli y Jones, 2013).

Cabe aclarar, que el nivel mínimo de aptitud cardiorrespiratorio para obtener beneficios para la salud puede variar en hombres, mujeres, adultos mayores y jóvenes (ACSM, 2011).

1.5.3.1.2 Aptitud músculo esquelética

Para definir esto las PAG (2018) establecen que es “la función integrada de la fuerza muscular, la resistencia muscular y la potencia que permite la realización de los trabajos” (p 34).

En lo que se refiere a la fuerza, el MINSAL (2013) establece que se conforma por dos capacidades, por un lado la “fuerza muscular es la capacidad de los

músculos de generar tensión y la resistencia muscular es la capacidad de los músculos de continuar trabajando sin fatigarse" (p.37).

En continuidad a la línea conceptual de los párrafos anteriores, Heywar (2008) afirma que "es la capacidad de los sistemas esquelético y muscular para realizar un trabajo; requiere fuerza y resistencia muscular, y resistencia ósea" (p.36). En relación a esto, el mismo autor establece que la máxima tensión que genera un grupo muscular se denomina fuerza muscular; y la capacidad de los músculos de mantener niveles de fuerza submáximos durante un tiempo prolongado se conoce como resistencia muscular (Heywar, 2008).

De manera similar, el ACSM (2018) afirma que la fuerza muscular es la capacidad del músculo para ejercer fuerza y en lo que respecta a la resistencia muscular se define como la capacidad que posee el músculo para continuar con la acción sin fatiga.

Vinculado a esto, como vimos en el apartado de las características del adulto mayor, afirmamos que con la edad se muestra una tendencia en la disminución de la masa muscular, lo que se relaciona con el deterioro de la fuerza y la función músculo esquelética (OMS, 2015).

Con respecto a esto Wilmore y Costil (2004) establecen que las pérdida de fuerza es consecuencia de una pérdida de masa muscular y disminución de fibras FT; además que el sistema nervioso se vuelve más lento en la detección de estímulos, en el procesamiento de la información y en dar una respuesta.

En continuidad al párrafo anterior, la sarcopenia es la causa de la disminución de la fuerza y la capacidad de ejercicio, que se relaciona con lo neuromotor ya que la disminución de fuerza muscular y masa muscular se asocia a la reducción de las fibras musculares y la denervación de las unidades motoras que son reinervadas por fibras más lentas (Salech *et al*., 2012).

Al mismo tiempo Rikli y Jones (2013) establecen que la pérdida por cada década luego de los 50 años es en promedio entre el 15 a 20 %.

De igual manera Vunndervoort (2002, citado en Rikli y Jones, 2013) establece que esto influye de manera negativa en la capacidad de llevar a cabo actividades de la vida cotidiana, la fuerza de miembro inferior lo cual es requerido para actividades

como subir escaleras, caminar o salir de una bañera, de la parte superior, es importante para llevar una maleta, sostener un nieto, etc.

Retomando brevemente la FIC (2018) establece que por medio de actividades de fortalecimiento muscular se aumenta la fuerza, la resistencia, la potencia, masa muscular, además previene la sarcopenia y osteoporosis.

Asimismo, niveles altos de fuerza muscular, se asocian con menor: cantidad de eventos cardiovasculares, riesgo de limitaciones funcionales, enfermedades no mortales y mortalidad por todas las causas (ACSM, 2011).

Existen evidencias que demuestran que mediante ejercicio es posible recuperar y mejorar la movilidad funcional (Rikli y Jones, 2013). Además, el ejercicio físico aumenta la masa ósea y fuerza ósea, de aquellos que han sido sometidos al estrés y pueden prevenir, relentizar o revertir la pérdida de masa ósea (osteoporosis), además de reducir la osteoartritis que tiene factor de riesgo la debilidad muscular (ACSM, 2011).

Por último, Mezzaroba y Carnelozzi-Prati (2012) han llevado a cabo una investigación que consiste en la aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza con duración de 12 semanas obteniendo como resultados un aumento de la masa muscular, mejoras en la fuerza y en la capacidad funcional. Esto muestra la importancia de la evaluación de la aptitud física y la planificación de programas de ejercicios.

1.5.3.1.3 Aptitud neuromotora

Para dar comienzo, es importante destacar que dicha aptitud que está compuesta por varias capacidades. También, es conocida como neuromotor, y está compuesta por las siguientes capacidades:

> Equilibrio: capacidad de asumir y sostener el cuerpo contra la fuerza de gravedad en posición estacionaria o en movimiento (…) coordinación: capacidad de utilizar los sentidos, junto con las partes del cuerpo en la realización de tareas motoras con suavidad y precisión (…) agilidad:

> capacidad de cambiar rápidamente la posición del cuerpo en el espacio con velocidad y precisión (…) propiocepción: capacidad de sentir la posición relativa de partes corporales contiguas, sustentando la acción motora planificada (MISAL, 2013, p.39).

Además, se ha demostrado que los adultos mayores “muestran una activación menos coordinada y menos localizada, espacialmente en respuesta a estímulos de función ejecutiva, particularmente en la corteza prefrontal (…) tienen mejores rendimientos cognitivos que sus pares de edad que mantienen alta localización” (Shalech, 2012, p.6).

En lo que respecta a la agilidad es la capacidad de movilizar el cuerpo y realizar un cambio de dirección de manera rápida y el equilibrio dinámico es poder mantener durante el movimiento la estabilidad postural, ambas son importantes para actividades de la vida diaria como: subir o bajar de medios de transporte públicos, realizar actividades en el hogar. Tanto la agilidad y el equilibrio dinámico se relacionan con la velocidad de la marcha, con el equilibrio y es un predictor de caídas (Rikli y Jones, 2013).

Ante esto, la FIC (2018) establece que en lo que respecta al equilibrio, las personas mayores presentan mayor riesgo de sufrir caídas, pero la actividad física regular reduce el dicho riesgo.

Relacionado a todo lo expuesto, Salech *et al*. (2012) afirma que los cambios en el sistema nervioso central tanto morfológicos y funcionales, pueden ser importantes para determinar la discapacidad.

Finalizando dicho apartado, se ha demostrado que el ejercicio físico aeróbico mejora el rendimiento cognitivo, aumentando la perfusión cerebral estimulando la angiogénesis, y aumentado la neurogénesis (Salech *et al*, 2012).

1.5.3.1.4 Flexibilidad

En este apartado definiremos el componente de flexibilidad. La misma, puede ser definida como la capacidad de movimiento que poseen las articulaciones (MINSAL, 2013).

Asimismo, Heyward (2008) afirma que es la capacidad de movilizar una o series de articulaciones, con fluidez por medio de la amplitud de movimiento sin producir lesión. Al mismo tiempo, puede ser estática o dinámica, la primera es una medida de la amplitud total de movimiento de la articulación y además está restringido por la extensibilidad de la unidad musculotendinosa; la segunda corresponde a la medida del rango de fuerza de torsión o resistencia desarrollada durante estiramiento en toda la amplitud del movimiento articular (Heyward, 2008).

En referencia a su importancia, Heywad (2008) establece que la flexibilidad es un factor relacionado con la salud, debido a que es necesaria para mantener la independencia funcional y realizar las actividades de la vida cotidiana, por lo cual, es menester tener un nivel adecuado de flexibilidad. Por otra parte, se considera que la falta de flexibilidad puede asociarse con lesiones de tipo musculoesqueleticas y lumbalgias (Heyward, 2008).

En lo concerniente al adulto mayor, la flexibilidad sufre una reducción progresiva, pero no lineal, conforme avanza la edad (Carbonell- Baeza, Garcia-Molina y Delgado-Fernandez, 2009).

De la misma forma, Chávez-Samperio, Lozano-Dávila, Lara-Esqueda y Velázquez-Monroy (2004) afirman que la flexibilidad es una cualidad que se ve afectada de manera negativa con el paso de los años, consecuencia de que los ligamentos aumentan los depósitos de colágeno, como asi también aumentan la cantidad de fibras transversales entre los haces y disminuye su viscosidad.

Asimismo, la flexibilidad de las articulaciones disminuye con el envejecimiento (ACSM, 2011).

En relación a lo expuesto, se estima que se comienza a perder la misma desde los 9 años aproximadamente, ante dicha pérdida se recomienda realizar actividades como yoga, pilates, deportes, estiramiento muscular (MINSAL,2013).

Es necesario destacar que la amplitud del movimiento de acuerdo a Heyward (2008), está determinada por factores morfológicos como geometría de la articulación, cápsula, ligamentos, tendones y músculos. De igual manera, la estructura de la articulación, determina los planos de movimiento, existen

articulaciones que tienen mayor movimiento como las triaxiales, y las de menor movimiento las monoaxiales o biaxiales.

Además, pueden influir ciertos factores que limitan a la flexibilidad, Heyward (2008) presenta los siguientes: en primera instancia la composición corporal, entre los que se encuentran las personas que presentan músculos hipertróficos o cantidad excesiva de grasa subcutánea, éstos pueden tener poca flexibilidad, sin embargo esta afirmación no es taxativa para todas las personas con dichas composiciones corporales; en segunda instancia se encuentra la edad, ya que con el paso de los años disminuye la flexibilidad estática; en tercera instancia se encuentra el género, las mujeres tienden a tener mayor flexibilidad en las caderas y en el movimiento de flexión lateral de columna, en cuanto los hombres presentan mayor amplitud de movimiento en la extensión de cadera, región tronco lumbar y flexión de columna; y como última instancia se encuentra la inactividad física, la cual lleva a acortamiento y contracción del tejido muscular (Heyward, 2008).

Sin embargo, la misma se puede mejorar, de manera transitoria se mejora luego de hacer realizado ejercicios de flexibilidad, y de manera crónica luego de 3-4 semanas de entrenamiento regular, es decir con frecuencia de dos a tres veces por semana (ACSM, 2011).

En lo que respecta a las personas mayores, se pueden beneficiar por medio de ejercicios de estiramiento 3 veces por semana, a fin de de contrarrestrar los efectos de la edad (Heyward, 2008).

Asimismo, los ejercicios de flexibilidad mantienen y mejoran la amplitud de los movimientos de las articulaciones. De la misma forma, se vincula con la mejora en el equilibrio y la estabilidad postural; en mayor medida cuando se realiza en conjunto con ejercicios de resistencia (ACSM, 2011).

1.5.3.1.5 Composición corporal

A continuación, nos referiremos a un componente de gran relevancia para el adulto mayor, debido a su relación con ENT.

Para dar comienzo, el MINSAL (2013) afirma que la composición corporal “es uno de los componentes de la aptitud física relacionados con la salud que se refiere a las cantidades relativas de músculo, grasa, hueso, y otras partes del cuerpo” (p.38).

En igual forma, Heyward (2018) establece que la composición corporal “se relaciona con el peso del cuerpo en cuanto a cantidades absolutas y relativas de músculo, hueso y tejido adiposo” (p.36). Su importancia radica en que “es un componente clave de la salud y la aptitud física del individuo” (Heyward, 2018, p.171). Además, a partir de la composición corporal de un individuo se puede establecer si posee obesidad, el cual representa un problema de salud que reduce la expectativa de vida debido al aumento del riesgo padecer enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes tipo 2, enfermedades pulmonares obstructivas, artrosis y algunos tipos de cáncer; pero también la escasez de grasa expone riesgos para la salud, ya que es necesaria para formación de membranas celulares, como aislamiento térmico y como almacenamiento de combustible (Heyward, 2006).

Vinculado a lo expuesto, Wilmore y Costil (2004) establecen que: “el porcentaje de grasa corporal aumenta conforme envejecemos, debido principalmente a: una mayor ingestión de alimentos, una menor actividad física y una menor capacidad para movilizar las grasas” (p.562). Además, la masa magra, masa muscular y ósea es menor, resultado de una menor actividad física (Wilmore y Costil, 2004).

En relación a esto, Salech (2012) establece que los cambios como la sarcopenia, más el aumento progresivo del peso corporal compuesto por grasa, en especial el aumento en la grasa visceral, producen cambios en la composición corporal del adulto mayor.

En continuidad a lo anterior, varios estudios de carácter científico, establecen que las personas con sobrepeso y una baja de fuerza muscular poseen mayor riesgo de discapacidad, de la misma forma las personas con bajo peso, también tiene mayor riesgo de problemas de salud y movilidad (Salech, 2012).

Desde el área de la actividad física, el ACSM (2011) establece que en relación a la pérdida de peso, el ejercicio posee un efecto del 6% a corto plazo, sin embargo aunque el peso no se reduzca, se producen cambios favorables en lo que respecta a

los factores de riesgo cardiometabólicos (por ejemplo: grasa corporal total, biomarcadores y grasa abdominal visceral), pero hay que destacar que la disminución del peso produce mayores mejoras.

En lo referente a los métodos para estimar la composición corporal de manera indirecta, se encuentra el método de pliegue cutáneo, método de impedencia bioléctrica, índice de masa corporal [IMC], índice cintura-cadera, técnicas antropométricas, estos son empleados a fin de evaluar la distribución de lípidos, para identificar a individuos de alto riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la obesidad, como cardiovasculares y diabetes tipo 2 (Heyward, 2006). En el presente trabajo se tendrá en cuenta el IMC, el cual se obtiene de la relación entre peso corporal y la altura al cuadrado, el cálculo que se debe hacer por medio de la división del peso corporal en kilogramos por la altura en metros al cuadrado (IMC= peso en kg/ Altura ^{2}) (Heywar, 2006).

A continuación, presentamos la clasificación de sobrepeso y obesidad[1] de acuerdo al IMC según la OMS (2011, citado en MINSAL, 2013):

- bajo peso corresponde a los valores menores a 18.5,
- peso normal corresponde a los valores de 18.5 a 24.9,
- sobrepeso o pre obesidad corresponde a los valores de 25.0 a 29.9,
- obesidad de clase I corresponde a los valores de 30.0 a 34.9,
- obesidad de clase II corresponde a los valores de 35.0 a 39.9, y
- obesidad clase III corresponde a los valores superiores a 40.

Sobre la base de lo expuesto, el tratamiento de la obesidad se realiza por medio de alcanzar un déficit energético, lo cual también se conoce como balance energético negativo, en el cual se incorpora una cierta cantidad de calorías y se gastan más que estas, resultado de un correcto plan nutricional. El fin es incorporar hábitos alimenticios adecuados, acompañado de un correcto programa de ejercicio físico (MINSAL, 2013). Es conveniente, como lo afirma el MINSAL (2013) que se

[1] Los valores expuestos son aplicables tanto para la población de adultos como para adultos mayores.

realice un trabajo interdisciplinar entre los profesionales de educación física, medicina y nutrición.

En conclusión a lo anteriormente expuesto, es necesario entender la importancia que posee el peso corporal en los adultos mayores, a fin de prevenir enfermedades.

1.5.3.2. Prescripción del ejercicio en personas mayores

En lo referente a la práctica regular/sistemática de ejercicio físico, es de gran importancia que los profesionales de la salud realicen una prescripción de ejercicio adecuada. A lo largo de esta sección haremos referencia sobre puntos claves para su elaboración.

La meta y fin de la elaboración del programa de ejercicio físico en el presente trabajo, corresponde a la mejora de los componentes de la aptitud física anteriormente nombrados. Pero, sin dejar de lado la importancia de que las personas que participan de forma regular en el programa de ejercicio físico, tengan conocimiento de lo recomendado por la OMS (2020) de realizar 150 a 300 minutos a la semana de actividad física de tipo aeróbica a intensidad moderada o bien al menos 75 y 150 minutos de actividad aeróbica a intensidad vigorosa o una combinación de ellos, es decir de actividad física de tipo aeróbica y dos o más veces por semana realizar ejercicios de fortalecimiento muscular.

Se deberán tener en cuenta todos los aspectos nombrados en el apartado de actividad física, como la importancia de las medidas de seguridad y el trabajo interdisciplinario. Además, un aspecto relevante es que se deben promover actividades divertidas para fomentar la adherencia a la actividad, las clases grupales ayudan a mantener la unión, fomentando el desarrollo social. También se debe educar sobre los beneficios de la práctica regular de actividad física (FIC, 2018).

En lo relacionado con la salud, es menester requerir certificado médico a fin de detectar enfermedades y determinar la planificación adecuada para el adulto mayor. Vinculado a esto, Riebe *et al*. (2015) proponen un modelo de participación aeróbico, el cual se desarrolla antes de iniciar con la propuesta de actividad física, sin

reemplazar el examen médico. Dicho modelo posee dos fases, la primera tiene como objetivo identificar a las personas que deber recibir una autorización médica para iniciar un programa de ejercicio físico o para aumentar frecuencia, duración e intensidad del programa de actividad física; en lo que respecta a la segunda fase tiene como propósito la preparación para el ejercicio, en donde se determinará el nivel de actividad física actual de la persona, y la presencia de síntomas de enfermedades cardiovascular o renales; y la última fase consiste en determinar la intensidad adecuada de ejercicio físico (Riebe *et al*., 2015).

En continuidad al párrafo anterior, y vinculado con la adecuación de las actividades a cada individuo, como se ha expuesto la población de adultos mayores es heterogénea y frente a la necesidad de llevar a cabo actividades de tipo grupales, una respuesta adecuada es dividirlos en grupos que poseen similares características físicas. Ante esto, la FIC (2018) propone dividir en tres grupos. El grupo nro 1 está compuesto por las personas consideradas físicamente activas, los cuales obtendrán mayores beneficios al aumentar su actividad, es decir incrementando el tiempo de la actividad aeróbica a intensidad moderada y las actividades de fortalecimiento muscular 2 veces por semana, lo cual que se manifestará en la mejora de la aptitud o función física; el grupo nro 2 que debido a la inactividad física y el aumento del sedentarismo, que se manifiesta en funciones deterioradas, a causa de la escasa fuerza muscular o bajo nivel cardiorrespiratorio, pero sin signos de enfermedades, el aumento de la actividad física será gradual aumentando el número de días y la duración, la intensidad será moderada evitando al comienzo la intensidad de tipo vigorosa, para los que presenten muy bajo nivel de condición física iniciarán con episodios de 10 minutos; el grupo nro. 3 son aquellas personas que a causa de una enfermedad crónica son frágiles o presentan poca función física o cognitiva, los cuales requieren una mirada terapéutica. Para el último grupo, las actividades a realizar serán en relación a sus posibilidades, evitando el comportamiento sedentario, la intensidad será moderada ya que es segura; para personas con limitaciones funcionales, que perdieron la capacidad de llevar a cabo actividades cotidianas, se realizarán actividades físicas seguras y adecuadas que mejoren la capacidad funcional. No obstante, estos tres grupos no son de carácter taxativo,

pero permiten elaborar planes de actividad física por grupos. Según estos autores, se debe destacar el trabajo interdisciplinar entre profesionales de la salud y de actividad física, en busca de mejorar sus capacidades y calidad de vida (FIC, 2018).

En lo que respecta a la estructura de una sesión de entrenamiento, el ACSM (2018) establece que debe poseer las siguientes fases: la primer fase corresponde al calentamiento, compuesta por actividades de resistencia muscular y aeróbicas de intensidad leve a moderada con una duración de 5 a 10 minutos, esto permite que el cuerpo se adapte a las demandas fisiológicas, biomecánicas y bioenergéticas, mejora el rango de movimiento y reduce lesiones; la segunda fase es de acondicionamiento, conformada por ejercicios de tipos aeróbicos, de resistencia muscular, flexibilidad, neuromotores y/o deportivas; y la tercer o última fase es de enfriamiento, que busca la recuperación de frecuencia cardíaca, presión arterial y productos metabólicos musculares de la fase 2. Cabe aclarar, en lo que respecta al estiramiento, se puede llevar a cabo una vez finalizada la fase 1 o fase 3, ya que el rango de movimiento mejora con los músculos calientes (ACSM, 2018).

En relación a las medidas de seguridad, se recomienda emplear la escala de confianza (Escala de Borg) a fin de que el alumno clasifique los ejercicios de acuerdo a sus posibilidades, antes de llevarlos a cabo; el alumno deberá clasificar los ejercicios, utilizando una escala del 1 a 10, en donde 1 representa nada seguro y 10 es cien por ciento seguro de poder realizarlos (Jonas y Phillips, 2009).

Con relación a las bases y objetivos de dichos programas, de acuerdo a lo que expone el MINSAL (2013) se debe buscar por medio del programa de actividad física generar adaptaciones de tipo fisiologías y de esta manera cambiar la condición física, es decir mejorar la aptitud física, los estímulos o cargas deben ser adecuados al nivel de aptitud física de las personas mayores.

La carga en el ejercicio es definida por: volumen, intensidad, densidad, y el tipo de actividad (ACSM, 2018).

Con respecto a los componentes antes mencionados de la prescripción de ejercicio Jonas y Phillips (2009), establecen que la frecuencia hace referencia al número de veces a la semana que realiza la actividad, se debe buscar producir una relación positiva entre dosis-respuesta, es decir si aumenta la cantidad en la

frecuencia, tiempo o duración, aumentarán los beneficios. En lo referente a la intensidad de una actividad física, es el nivel esfuerzo con el que se realiza dicha actividad, existen varias maneras de poderla medir, alguno de ellos son fáciles de emplear pero son menos objetivos, debido a que los métodos objetivos pueden requerir un equipo adicional o cálculos. En lo que respecta al tiempo, se refiere valga la redundancia a la cantidad de tiempo en que se realiza la actividad. Y por último el tipo de actividad (Jonas y Phillips, 2009).

En relación al volumen del ejercicio, el ACSM (2018) establece que es resultado de la frecuencia, intensidad y tiempo, esto es de gran importancia para la salud y el estado físico, además de estimar la cantidad de MET o gasto de energía semanal. Ademas, se ha demostrado mediante estudios epidemiológicos y ensayos clínicos que mayores cantidades de actividad física se relacionan con mayores beneficios para la salud (ACSM, 2018).

Con respecto a la intensidad, el MINSAL (2013) establece que la intensidad se puede estimar empleando el cálculo de la frecuencia cardíaca de ejercitación (FCE). A partir de esto, se puede establecer la intensidad del ejercicio de acuerdo al porcentaje de la frecuencia cardíaca de reserva; esta se obtiene tomando la frecuencia cardíaca máxima (220 menos edad) restándole la frecuencia cardíaca de reposo (la que se obtiene luego de 15 minutos sentado). Esta es una de las formas para establecer la intensidad del ejercicio, pero también puede tenerse en cuenta la percepción subjetiva del esfuerzo, consiste en preguntarle al individuo la forma en que percibe el esfuerzo de acuerdo a sus sensaciones psíquicas y físicas, la escala que puede usarse es la del sueco Gunna Borg, en la cual la calificación 6 equivale en frecuencia cardíaca a 60-80; la calificación 7 en escala es muy, muy leve, su equivalencia es de 70-90 en frecuencia cardíaca; la calificación 13 es en escala un poco duro, y su equivalencia en frecuencia cardíaca es de 130-150; y la calificación 19 es una escala de muy, muy duro, con su equivalente en frecuencia cardíaca de 190-210 (MINSAL, 2013).

En lo que respecta a las medidas de tipo objetivas, incluyen: porcentajes de Vo_2 máx (consumo máximo de oxígeno), VO_2R (consumo de oxígeno de reserva), HRR (frecuencia cardíaca de reserva) y HRmáx (Frecuencia Cardíaca Máxima),

dentro de estas, la medida más fácil es la HRmáx la cual se determina con el siguiente cálculo: 220 menos la edad (Jonas y Phillips, 2009).

Es por ello, las PAG (2018) afirman que la intensidad puede ser de dos tipos: absoluta o relativa. La intensidad absoluta, hace referencia a la cantidad de energía gastada, la cual se representa por medio de múltiplos equivalentes a la tasa metabólica, donde 1 MET corresponde al gasto de energía que se obtiene cuando se encuentra sentado en reposo. A partir de esto, las PAG (2018) presentan tres tipos de intensidades: la primera corresponde a las actividades en intensidad leve, son aquellas que se realizan en vigilia y requieren menos de 3 MET para llevarse a cabo (por ejemplo caminar lento); el segundo grupo corresponde a la intensidad de tipo moderada, que requiere un mayor gasto energético que va de 3,0 a 5,9 MET (por ejemplo caminar ligero); y el tercer grupo es aquel que necesita 6,0 o más MET (por ejemplo correr, clases de fitness) (PAG, 2018).

De la misma manera, Jonas y Phillips (2009) establecen que los equivalentes metabólicos (MET) representan la energía necesaria para poder llevar a cabo una tarea determinada, en donde una actividad de intensidad leve es menor a 3 MET, la intensidad moderada será de 3 a 6 MET, y las vigorosas serán mayores a 6 MET.

Siguiendo con la intensidad, otra medida de tipo subjetiva es la prueba de conversación o test del habla, la cual establece que si durante la realización de la actividad se puede hablar o cantar la intensidad es baja; si es capaz de hablar cómodo pero no cantar la intensidad es moderada, si no puede hablar ni cantar prolongadamente la intensidad es vigorosa (Jonas y Phillips, 2009). También, otro test que presenta Jonas y Phillips (2009) es el de Gunna Borg pero modificado en su escala, esta va de 0 (intensidad mínima) a 10 puntos (intensidad máxima).

Vinculado al párrafo anterior, las PAG (2018) presentan una relación entre el test del habla y la escala anteriormente presentada, en intensidad moderada no se puede cantar, pero sí puede hablar correspondiendo a un 5 o 6 en la escala de Borg modificada, produciendo aumentos notables en el ritmo cardíaco y frecuencia respiratoria; en la intensidad vigorosa se debe hacer una pausa para respirar y poder decir unas pocas palabras, correlacionándose a un 7 u 8 en la escala anteriormente presentada, produciendo grandes incrementos en el ritmo cardíaco y la respiración,

además esta intensidad está relacionada con nivel de la aptitud cardiorrespiratoria del individuo. Sintetizando, el ACSM (2018) establece que la relación entre métodos de gasto energético real, las medidas absolutas como O_2 y MET, y los métodos relativos para prescribir la intensidad como porcentaje de frecuencia cardíaca dereserva, frecuencia cardíaca máxima y el porcentaje de VO_2 máximo, pueden variar por el protocolo empleado, el modo del ejercicio, la intensidad del ejercicio, la medicina y las características de la persona a quien se le aplique la prueba. Ante esto, el método de preferencia es el método directo, sin embargo se aplican ecuaciones que son prometedoras y son muy empleadas como una forma de estimación aceptable, como la empleada para la frecuencia cardíaca máxima (220-edad), pero esta no puede aplicarse de manera universal.

Por su parte, el ACSM (2018) establece las medidas relativas de intensidad, costo de energía de la actividad, la capacidad máxima del individuo, método umbral, acorde para adultos mayores, personas con enfermedades crónicas, algunos de los métodos que presenta para medir la intensidad son los siguientes: A) frecuencia cardíaca de reserva: [(Frecuencia cardíaca máxima – frecuencia cardíaca en reposo) x % intensidad deseada] + Frecuencia cardíaca en reposo; B) consumo de oxígeno de reserva: [Consumo de Oxígeno máximo- Consumo de Oxígeno en reposo) x % intensidad deseada + Consumo de Oxígeno en reposo; C) frecuencia cardíaca: frecuencia cardíaca máxima x % intensidad deseada; d) consumo de oxígeno: consumo de oxígeno máximo- % intensidad deseada; e) equivalentes metabólicos: [(consumo de oxígeno máximo)/3.5 mll· kg−1· min−]x % intensidad deseada , estos deben tener en cuenta la edad, el nivel de actividad física, el nivel de aptitud física y el estado de salud. Asimismo, las PAG (2018) establecen como “regla general que 2 minutos de actividad de intensidad moderada cuentan igual que 1 minuto de actividad de intensidad vigorosa” (p.58).

En cuanto al componente de la frecuencia del ejercicio, Jonas y Phillips (2009) establecen que se recomienda mínimo 3 veces por semana a fin de establecer el ejercicio como un hábito regular.

En lo que concierne a la progresión del ejercicio, el ACSM (2018) establece que consiste en el aumento de cualquiera de los componente (frecuencia,

intensidad, tipo y duración) de manera gradual, evitando grandes aumentos, evitando dolor muscular, fatiga indebida, lesiones y riesgos del sobreentrenamiento, además de adecuarse al estado de salud, condición física, respuestas y objetivos del programa de ejercicio físico del individuo.

En lo referente al tipo de actividad para la prescripción de ejercicios correspondientes a la aptitud cardiovascular, Jonas y Phillips (2009) resaltan que gran parte del programa de ejercicio físico se focalizará en el componente cardiovascular.

En lo que respecta a las características de la actividad aeróbica, el ACSM (2018) establece que son aquellos ejercicios rítmicos que en intensidad moderada involucre grandes grupos musculares y requieran poca habilidad para mejorar la salud y la aptitud cardiorrespiratoria.

En relación a esto, la actividad aeróbica hace que el sistema cardiorrespiratorio sea más fuerte, este tipo de actividad debe ser realizada al menos 3 días a la semana, a una intensidad moderada o vigorosa para producir beneficios para la salud, reduciendo el riesgo de lesiones y como prevención de la fatiga excesiva (PAG, 2018).

Asimismo, el MINSAL (2013) propone que para mejorar la aptitud cardiorrespiratoria, la actividad puede ser caminar o trotar ya que involucra a los músculos de miembro inferior, la intensidad puede ser absoluta (km/hora, latidos por minutos) o relativa al máximo individual (%VO_2max o % de la FCE), y la frecuencia de las sesiones por día o por semana. En cuanto a la frecuencia para el tipo de actividad aeróbica, el ACSM (2018) establece que la recomendación para intensidad moderada es de 5 días por semana y de intensidad vigorosa es al menos 3 veces por semana o una combinación de 3 a 5 días. En lo que respecta a la intensidad, se recomienda que para la intensidad de tipo moderada un 40/59% de frecuencia cardíaca de reserva, para la intensidad vigorosa un 60/89% de frecuencia cardíaca de reserva, pero para personas que no están entrenadas la intensidad moderada será de 30/39% de la frecuencia cardíaca de reserva (ACSM, 2018). El ACSM (2018) presenta diferentes rangos de frecuencia cardíaca para cada intensidad, los cuales se obtuvieron desde la siguiente fórmula: 206,9 – (0,67 x edad) x % ritmo cardíaco

máximo [HRmáx], a partir de esta se obtendrán los valores para cada intensidad, estableciendo que la intensidad baja corresponde a menos del 64% HRmáx, la intensidad de tipo moderada corresponde al 64 %- 76% HRmáx, y para intensidad vigorosa mayor a 76% HRmáx. Lo expuesto es aplicable a cada edad, para el adulto mayor los valores de frecuencia cardíaca [HR] son los siguientes: a) grupo de 60 años con HRmáx de 167: baja intensidad menos 107 HR, intensidad moderada de 107-127 HR, e intensidad vigorosa será mayor a 127 HR, b) grupo de 65 años con HRmáx de 163: baja intensidad menos de 105 HR, intensidad moderada de 105-124 HR, e intensidad vigorosa mayor a 124 HR, c) grupo de 70 años con HRmáx de 160, la baja intensidad es menor a 102 HR, intensidad moderada 102-122 HR, e intensidad vigorosa mayor a 122, d) grupo de 75 años con HRmáx de 157, baja intensidad menor a 100 HR, intensidad moderada de 100 a 119 HR, e intensidad vigorosa mayor a 119 HR, e) grupo de 80 años con HRmáx de 153, baja intensidad menor a 98 HR, intensidad moderada de 98 a 117 HR, e intensidad vigorosa mayor a 117 HR, f) grupo de 85 años con HRmáx de 150, baja intensidad menor a 96 HR, intensidad moderada de 96 a 114 HR, e intensidad vigorosa mayor a 114 HR, g) grupo de 95 años con HRmáx de 143, baja intensidad menor a 92 HR, intensidad moderada de 92 a 109 HR, intensidad vigorosa mayor a 109 HR.

Siguiendo con la actividad aeróbica y la intensidad del ejercicio, el ACSM (2018) presenta 4 grupos de ejercicios; el grupo A está compuesto por aquellas actividades que requieran un mínimo de habilidad o de condición física para llevarlas a cabo, es decir que todos pueden llevarlas a cabo, y la intensidad es fácil de modificarse, dentro de ellas se encuentran actividades como caminar, andar en bicicleta, ejercicios aeróbicos en el agua y bailar suave. El grupo B, está conformado por actividades de intensidad vigorosa, destinada para aquellos adultos que posean una habilidad mínima, es decir aquellos que lleven a cabo de manera habitual actividades físicas o tengan un nivel medio de estado físico, en este grupo se encuentran actividades como trotar, correr, remar, aeróbicos, ejercicios en elíptico, o en bicicleta como spinnig y baile rápido. El grupo C está dirigido para aquellas personas que tengan habilidades motoras y aptitud física para poder llevar a cabo los ejercicios de manera segura, algunas de las actividades que incluye son:

natación, carrera a través del campo, esquí y patinaje. Por último, se encuentra el grupo D, que es aquel destinado a deportes recreativos, estos aunque pueden mejorar la condición física, se recomiendan como actividades físicas auxiliares de las actividades de acondicionamiento recomendadas, destinado a aquellos que llevan a cabo un programa de ejercicio regular y poseen las habilidades motoras y la aptitud física para poder realizar el deporte como deportes de raqueta, baloncesto, fútbol, esquí alpino y senderismo (ACSM, 2018).

En lo que respecta a los volúmenes recomendados para adultos por semana, de acuerdo al ACSM (2018) en MET por semana será de 3 a 5.9 en individuos que pesan 68 a 91 kg, en kilocalorías semanales son 1000 en intensidad moderada, en tiempo es 150 minutos, y con respecto a la cantidad de pasos por día serán igual o mayor. En cuanto a la cantidad de pasos, el mismo ACSM (2011) establecía, que el índice no era exacto debido a que la calidad representada por la velocidad, grado y duración de los pasos realizados no se podían determinar, pero ante esto se recomienda emplear de manera combinada la cantidad de pasos junto con el tiempo que demando en llevarse a cabo.

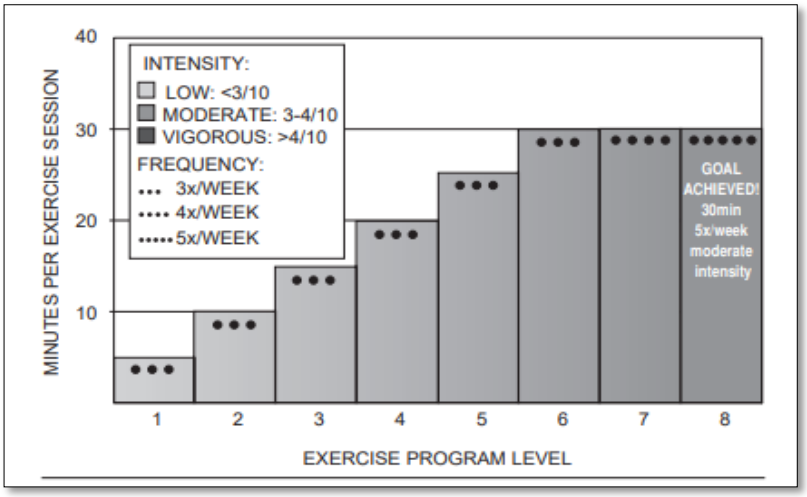
En lo que respecta a la progresión el ACSM (2018), establece que la progresión puede aumentar cualquiera de los componentes del ejercicio (frecuencia, duración, intensidad y tipo) de acuerdo a lo que tolere el individuo, se recomienda comenzar con poco e ir lento fin de evitar riesgos de eventos cardiovasculares y lesiones músculo esquelética y mejorar la adopción y adherencia al ejercicio. Además, algunas recomendaciones son: comenzar con una intensidad leve a moderada (para los insuficientemente activos) y luego aumentar el tiempo de duración de la sesión, una vez alcanzada la regularidad del ejercicio, el aumento será de tipo gradual, evitando siempre riesgo como dolor muscular, lesiones, fatiga indebida (ACSM, 2018).

Además Jonas y Phillips (2009), establecen que para el aumento de la duración, frecuencia, intensidad o una combinación de estas, no existe un orden correcto, la mejor opción dependerá directamente de las preferencias, estado de salud y estilo de vida de cada persona.

En lo referente a la duración, con una base de 3 días a la semana, se puede aumentar de 5-10 minutos cada semana; a medida que se sienta cómodo con el ejercicio, se modificará la intensidad hasta llegar a intensidad moderada (en la escala de esfuerzo percibido será 3-4 de 10, en el test del habla podrá hablar pero no cantar) esto permite que la persona perciba cambios en su aptitud física (Jonas y Phillips, 2009). A continuación, se presentan los gráficos con las propuestas de progresión mencionada:

Grafico 1:

Progresión basada en la duración

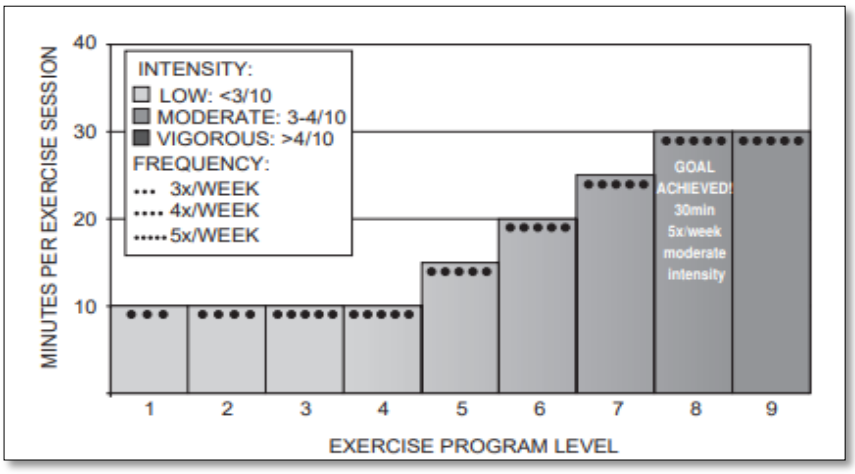


***Fuente**: Recuperado de Jonas y Phillips (2009).*

Continuando con la progresión, en cuanto al componente de frecuencia semanal Jonas y Phillips (2009), proponen que se mantenga el tiempo de ejercicio, aumentando los días en la semana. Para luego de un tiempo, se puede considerar aumentar la intensidad del ejercicio a moderado, y también se puede considerar el aumentar la duración en 5-10 minutos por semana (Ver gráfico 2).

Grafico 2:

Progresión basada en la frecuencia

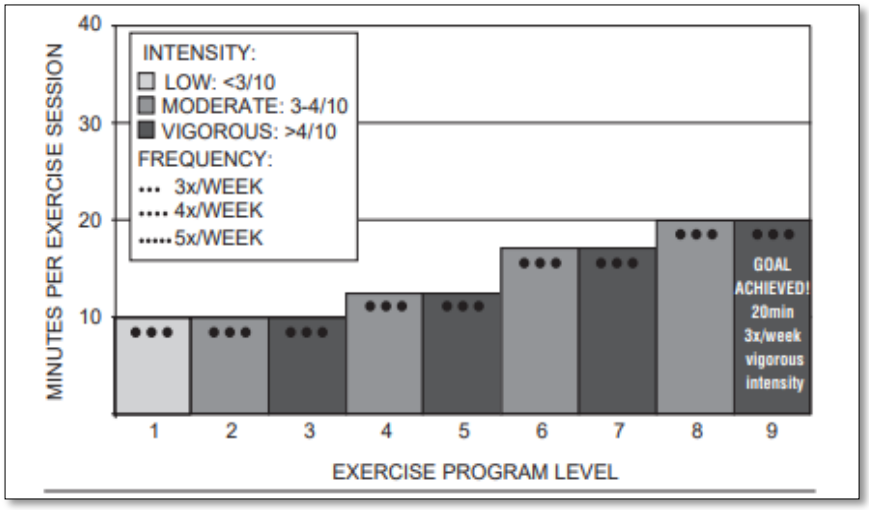


Fuente: Recuperado de Jonas y Phillips (2009).

Y por último en lo que respecta a la progresión de la intensidad, a fin de completar las recomendaciones correspondientes a intensidad vigorosa, esto será destinado para las personas que poseen bajo riesgo cardiovascular y que quieren entrenar en dicha intensidad o por falta de tiempo eligen esta meta, dicha progresión será primero el aumento de la intensidad y luego de la duración del ejercicio hasta llegar a 20 minutos tres veces por semana (Jonas y Phillips, 2009) (Ver gráfico 3).

Gráfico 3:

Progresión basada en la intensidad



Fuente: Recuperado de Jonas y Phillips (2009).

Sintetizando como afirma Jonas y Phillips (2009) la progresión de los componentes del ejercicio serán de acuerdo al alumno en relación a su objetivo, nivel inicial y ritmo de progresión.

En lo que respecta a los ejercicios de fortalecimiento muscular, para alcanzar las recomendaciones de la OMS (2020) de dos o más estímulos semanales en días no continuos, donde se deban involucrar grandes grupos musculares y se remiendan 3 series de 8/12 repeticiones.

En relación a esto, el ACSM (2018) establece de igual manera que se debe entrenar cada grupo muscular principal (músculos de pecho, hombros, parte superior e inferior de la espalda, abdomen, caderas y piernas).

En lo que respecta al componente de frecuencia se recomiendan 2/3 veces por semana con descanso entre sesión de 48 hs. Pero cabe destacar, que esto estará supeditado al modo en que se llevarán a cabo las sesiones de ejercicio, ya que en una sesión se pueden trabajar todos los grupos musculares o se puede trabajar con pesas, divididos en cada sesión grupos musculares diferentes (por ejemplo lunes y jueves entrenamiento abocado a miembro inferior, martes y viernes miembro superior), ambos métodos son efectivos si se entrenan con una frecuencia semanal de 2 a 3 veces.

En cuanto al tipo, el ACSM (2018) establece que se deben enfocar en ejercicios compuestos o multiarticulares que afecten a más de un grupo muscular; en ejercicios de una sola articulación estará dirigido a principales grupos musculares y también ejercicios para músculos centrales. También, se recomienda entrenar músculos opuestos (agonistas y antagonistas) a fin de evitar desequilibrios, los cuales pueden provocar lesiones. Es decir, que tanto los multiarticulares como los de una sola articulación son recomendados en un programa integral para adultos.

Otro componente es el volumen, conformado por series y repeticiones, deben entrenarse 2 o 4 series por cada grupo muscular pero dichas series pueden ser una combinación de ejercicios o un mismo ejercicio abocado a un grupo muscular (por ejemplo se pueden llevar a cabo 4 series de press de banca o 2 series de press de banca más 2 series de flexo extensiones de brazos). La cantidad de series y el tipo de ejercicios serán elegidos desde el punto de vista práctico, en base de los

horarios, tiempo y nivel de compromiso del individuo a fin de buscar adherencia al programa (ACSM, 2018).

Las pausas serán de 2 a 3 minutos (ACSM, 2018)

Con respecto a la intensidad del entrenamiento de fortalecimiento muscular, las PAG (2018) establecen que “los ejercicios de fortalecimiento de los músculos deben realizarse hasta el punto en que sería difícil hacer otra repetición” (p.61).

En relación a esto, el MINSAL (2013) expone que los componente de la carga para la aptitud muscular son: intensidad absoluta (kg) o relativa al máximo individual (% 1RM), con relación a esto, se puede emplear una alternativa (es un cálculo indirecto y una alternativa rápida) que consiste en realizar tantas repeticiones como sean posibles con un peso menor del esfuerzo al máximo, donde una repetición representa el 100% de 1 RM y 6 repeticiones representan el 85% del RM y 13 repeticiones representa el 65% del RM, el volumen establecido en series son el conjunto de repeticiones separadas por momentos de pausa; repeticiones de una acción; las pausas pueden ser en minutos y segundos, y la frecuencia son sesiones por día o por semana por músculo.

En relación a la intensidad, el ACSM (2018) establece que la intensidad esta inversamente relacionada con el número de repeticiones por cada serie de ejercicio, si la intensidad es mayor el número de repeticiones será menor. Para mejorar la fuerza muscular, resistencia y masa, se debe trabajar con una resistencia que posibilite hacer 8 a 12 repeticiones, este número representa un 60/80% del máximo de 1 repetición máxima (RM) o el máximo peso para una repetición. Asimismo, dicho autor hace referencia a cuatro casos diferentes que se pueden presentar en las sesiones de ejercicio: el primer caso representa a las personas que llevan a cabo varias series por ejercicio, el número de repeticiones será de 12 en la primer serie y puede llegar a disminuir hasta 8 en la última serie, siempre antes de llegar a la fatiga, con la técnica correspondiente y no llegar al fallo porque esto aumenta las probabilidades de lesiones o dolor muscular; para el segundo caso, en personas no entrenadas, la realización de una sola serie por grupo muscular, da ganancias en la fuerza, y el realizar 4 series por grupos musculares al 60% de 1RM, dan ganancias adicionales; el tercer caso, son aquellos que buscan aumentar su fuerza máxima, los

cuales deberán de manera gradual aumentar el número de series de 1 a 4 series; los entrenados de manera moderada o recreativa dos veces por semana, con 4 series para cada grupo muscular a una intensidad del 80% del 1RM, obtienen mayores mejoras en la fuerza; el cuarto y último grupo son aquellos que buscan aumentar la resistencia muscular, para personas adultas mayores o muy desacondicionadas, donde se trabajará con 40/50% de 1RM y 15/25 repeticiones por serie con descansos más cortos y con 1 o 2 series por grupo muscular (ACSM, 2018).

De manera similar, el ACSM (2011) establecía en cuanto a la intensidad del 1 RM para los principiantes será 60/70%, para los intermedios será de 80% y para las personas mayores o personas sedentarias de 40-50%.

En lo referente a la progresión, el ACSM (2018) propone el principio de sobrecarga progresiva, una manera frecuente es aumentar la carga de la resistencia empleada en el entrenamiento, buscando que complete 12 repeticiones sin llegar a la fatiga muscular ni dificultad para completar la última repetición. En caso de sólo mantener el nivel de aptitud muscular, no será necesario el aumentar los estímulos.

Con respecto al entrenamiento de la flexibilidad, el ACSM (2018) asegura que luego de haber realizado ejercicios de flexibilidad, se ven mejoras tanto agudas como crónicas en el rango de movimiento [ROM], su efectividad aumenta si se llevan a cabo cuando los músculos están calientes, pero si los ejercicios son de tipo estáticos pueden provocar reducción en fuerza y potencia por lo cual se deben llevar a cabo luego de haber realizado ejercicios en los cuales es relevante la fuerza y potencia. En relación a esto, el ACSM (2011) establece que se pueden calentar por medio de una actividad aeróbica ligera o moderada o de manera pasiva (método externo, bolsas de calor o baños calientes), sin embargo se desconoce el método de progresión más óptimo.

En cuanto al tipo de ejercicios, el ACSM (2018) recomienda que se deben realizar ejercicios enfocados a las principales unidades de tendones musculares, se pueden emplear diferentes tipos de ejercicios, entre ellos se encuentran 4 métodos: el primer tipo corresponde al método balístico o de rebote, el cual utiliza el impulso del movimiento de un segmento del cuerpo para llevar a cabo el estiramiento, el segundo tipo corresponde al dinámico o lento, consiste en realizar el paso de una

posición corporal a otra, aumentando de manera progresivamente el rango de movimiento acompañado de varias repeticiones, el tercer grupo es el entrenamiento estático el cual consiste en adoptar y mantener una posición, estos pueden ser activos o pasivos, los activos son aquellos que por medio de la fuerza agonista mantienen dicha posición, en el caso de los pasivos, es adoptar una posición y sostener una parte del cuerpo con o sin ayuda de un dispositivo o un compañero y el cuarto grupo es el método de facilitación neuromuscular propioceptiva, que implica una contracción isométrica del grupo músculos continuando con un estiramiento estático (ACSM, 2018). De la misma forma el MINSAL (2013), expone como técnicas de entrenamiento, en primer lugar la estática, que consiste en mantener una posición sin modificar la misma, la segundo lugar se encuentra la dinámica, en la que se ejecutan insistencias, es decir se avanza y se retrocede sin rebotar, y por último la facilitación neuromuscular propioceptiva, la cual es la aplicación de uno o más procedimientos a fin de incentivar los reflejos de tipo inhibitorios que estimulen la relajación muscular.

En lo que respecta al volumen, este puede darse de acuerdo al ACSM (2018), en el cual el tiempo será de 60 segundos total por cada articulación, es decir por cada estiramiento será 10 a 30 segundos, para el método de facilitación neuromuscular propioceptiva se recomienda una contracción de 3/6 segundos, seguido del estiramiento asistido de 10/30 segundos y la cantidad de repeticiones será de 2 a 4 veces hasta llegar al tiempo total por articulación. Para adultos mayores se recomienda mantener 30-60 segundos para obtener mayor beneficio (ACSM, 2011; MINSAL, 2013).

La frecuencia semanal deberá ser de 2-3 días por semana, pero si este es diario es más eficaz (ACSM, 2011; MINSAL, 2013).

En lo referente a la intensidad, el ACSM (2011) y MINSAL (2013) establecen que se debe estirar hasta sentir tensión o una ligera molestia.

En lo que respecta al entrenamiento de la aptitud neuromuscular, el MINSAL (2013) establece que se vincula con el entrenamiento funcional, ya que busca preparar el cuerpo para las actividades de la vida diaria, en donde se desarrollan músculos que rodean las articulaciones (estabilizadores y sinergistas), por medio de

movimientos dinámicos, que involucren coordinación, resistencia, fuerza y potencia. En relación al volumen seria la siguiente: la duración será de 20 a 30 minutos por sesión, cantidad de ejercicios será de 3-6 de parte inferior y superior, la cantidad de series será de 1-2, cantidad de repeticiones será de 10-15 repeticiones o 30-60 segundos, las pausas serán entre ejercicios de 30" a 1´ y entre series será de 15 a 30 segundos, la frecuencia semanal será de 2/3 sesiones semanales.

El ACSM (2018) afirma que el entrenamiento neuromotor, implica habilidades como equilibrio, coordinación, marcha y propioceptivo (este se denomina a veces como entrenamiento funcional). Como vemos el MINSAL (2013) lo denomina como entrenamiento funcional y el ACSM (2018) hace referencia a que puede optar por ese nombre. En lo que respecta al volumen total del ejercicio, el ACSM (2018) recomienda una frecuencia semanal de 2 a 3 veces, en cuanto a la intensidad no está determinada; el tiempo será de 20/30 minutos diarios y 60 minutos semanales, en cuanto al tipo se recomiendan para los adultos mayores aquellos ejercicios que impliquen las habilidades nombradas anteriormente, estas actividades de tipo polifacéticas contribuyen a mejorar y mantener la función física y reducir o disminuir el riesgo de caídas.

En relación a la actividad multicomponente, establece que se puede llevar a cabo mediante un programa estructurado, el cual incluya una combinación de: actividad física aeróbica, de fortalecimiento muscular, equilibrio y coordinación. Asimismo, se establece que los programas para ser eficaces deberán antes de iniciar una actividad realizar un calentamiento, permitiendo un aumento gradual de la respiración y de la frecuencia cardíaca y luego para el descenso gradual al final de la sesión, un enfriamiento. En relación a la actividad que preceden en caso de ser actividades de tipo aeróbica, durante el calentamiento o enfriamiento, se pueden realizar actividades aeróbicas y en el caso de actividades de fortalecimiento, se llevarán a cabo ejercicios con menor peso (PAG, 2018).

1.5.4. Evaluación de la aptitud física

El siguiente punto trata la evaluación de la aptitud física, su importancia radica en poder usar adecuadamente los resultados de dichas pruebas para poder planear programas de ejercicios aprobados para cumplir con las necesidades de las personas a las que irá destinado dicho plan (Heyward, 2008).

1.5.4.1 Senior fitness test

Uno de los protocolos empleados en investigaciones de carácter científico para la población de personas mayores es el Senior Fitness Test. Es por ello que en la presente investigación, se hará uso de dicha batería de test. Por lo cual, a continuación haremos referencia en detalle sobre el mismo.

Dicha batería de test, fue elaborada como una prueba de campo, la cual refleja parámetros físicos asociados con la capacidad funcional. Los cuales son: fuerza muscular (inferior y superior), resistencia aeróbica, flexibilidad (inferior y superior), agilidad y equilibrio dinámico e índice de masa corporal.

Esta prueba fue diseñada para ser administrada fácilmente en entornos comunitarios, sin necesidad de mucho tiempo. Dicha prueba puede ser realizada en un lapso de 20/30 minutos por individuo o parejas. Pero, a pesar de ser sencilla deben cumplirse los protocolos y procedimientos antes, durante y luego de la administración de dicha prueba (Rikli y Jones, 2013).

En relación al último párrafo, a continuación detallaremos las actividades que se deben llevar a cabo antes, durante y luego de la prueba, a fin de asegurar la exactitud de las mediciones, la seguridad de los participantes y eficacia de la prueba.

Las actividades previas de acuerdo a lo expuesto por Rikli y Jones (2013) son las siguientes: quienes administren las pruebas deberán estar capacitados y haber practicado los procedimientos correspondientes de manera estricta, quienes participen deberán haber accedido y haber sido informados de la finalidad de la evaluación, como así también de los riesgos, protocolos, derechos y responsabilidades individuales de dicha prueba por medio de un consenso por

escrito, dichos participantes deberán poseer apto medico (y no haber tenido previamente ningún tipo de dolor en articulaciones, dolor en el pecho o mareos o angina o una presión arterial alta no controlada de 160/100). Algunas instrucciones que se debe dar a los participantes son: no hacer actividades extenuantes un día o dos días previos a la prueba, evitar el alcohol excesivo 24 hs previo, ingesta de alimentos ligeros, uso de ropa y calzado adecuado, llevar el consentimiento/ formularios requeridos, informar cualquier condición médica o de medicamentos que afecten su rendimiento y haber practicado la prueba de resistencia aeróbica a fin de que funciona mejor para ellos. El equipo de evaluadores deberá tener todos los elementos y formularios de registro de datos para el momento de la prueba (Rikli y Jones, 2013).

Otro aspecto de gran relevancia es el orden en que se llevará la prueba, esto se relaciona con la fatiga del individuo a fin que no afecte en los resultados que se obtengan (Rikli y Jones, 2013). Por sobre todo, se deben tener en cuenta las condiciones ambientales, es decir temperatura o humedad que puedan afectar a los participantes, como así también deberá tener en cuenta señales fisiológicas que indican sobre esfuerzo (falta de aliento, mareos, dolor de cualquier tipo, confusión, etc.) y los procedimiento en caso de emergencia (Rikli y Jones, 2013).

1.6 Relevancia cognitiva

Como hemos observado durante el desarrollo de nuestro marco teórico, es de gran importancia la actividad física para la salud, lo cual ha incentivado a innumerables investigaciones de carácter científico a realizar estudios similares a la presente investigación de tipo pre experimental. Revisando la literatura, hemos encontrado algunos antecedentes, que citaremos a continuación.

En lo que respecta al trabajo llevado a cabo por Correa-Bautista et al. (2012) consistió en la implementación de un programa de ejecicio físico, de una hora por día, con una frecuencia semanal de 5 días de la semana, el cual se desarrolló por un lapso de 12 semanas. En lo que respecta al diseño de la investigacion fue longitudinal, en cuanto a la muestra, estuvo compuesta por 21 sujetos mayores o igual de edad de los 60 años proventientes de la localidad de Santa Fe, Colombia.

Además, se utilizó la batería de evaluación del SFT; se llevaron a cabo dos evaluaciones, una pre prueba (antes de la intervención) y una post prueba (finalizada la intervención). Los resultados obtenidos en dicha investigacion fueron estadisticamente signficativos para las dimensiones de peso corporal, fuerza de miembros superiores, fuerza muscular de miembros inferiores y en lo que respecta a la flexibilidad y resistencia cardiovascular, aumentó el rendimiento.

De la misma forma, Figueroa *et al*. (2013) realizó un estudio, en el cual buscaba determinar los cambios en la condición física de un grupo de adultos mayores. Se trató de un programa de ejercicio físico aplicado durante un período de 12 semanas. Por su parte, la muestra estuvo compuesta por 35 adultos mayores que no realizaban actividades físicas de forma dirigida, pertenecientes a la ciudad de Cali, Colombia. Asimismo, en este estudio cuasi experimental, se llevó a cabo una pre prueba a la intervención del programa de ejercicio físico y luego una post prueba, para lo cual se empleo la batería de test correspondiente al SFT. Los resultados obtenidos evidenciaron que se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en la capacidad aeróbica, la fuerza resistencia de miembros inferiores y el equilibrio dinámico; sin embargo, en lo que respecta a la flexibilidad e IMC, se manifestaron cambios, pero no llegarón a ser estadísticamente significativos

De manera similar encontramos la investigación de Chávez-Valenzuela *et al.* (2018), la cual fue cuantitativa y de diseño cuasi experimental, cuyo propósito fue el describir los cambios producidos luego de aplicar un programa de activación muscular, en una muestra no probalistica de 70 personas mayores de 65 años. En lo que respecta a las características del programa de activación física, el mismo fue estructurado en base a las necesidades de los participantes, donde se incluyeron actividades aeróbicas y de fortalecimiento, ejercicios de flexibilidad y de equilibrio; la duración de la clase fue de 1 hora y media, la frecuencia fue de 5 estímulos semanales, durante un período de 6 meses. El instrumento empleado para la evaluación fue la batería de SFT, el cual fue aplicado antes de la aplicación del programa de ejercicio pre test y al finalizar dicho programa un post test. De acuerdo a los resultados obtenidos en la fuerza de miembros inferiores, miembros superiores, capacidad cardiorrespiratoria, flexión del tronco en la silla, flexibilidad de miembro

superior y agilidad, se encontraron cambios significativos (Chávez-Valenzuela et al., 2018).

También, encontramos podemos encontrar estudios similares como el de Mezzaroba y Carnelozzi-Prati (2012), que realizaron un diseño experimental, con una muestra de 12 mujeres, de edad de 62,5 años, las cuales no practicaban ningún tipo de ejercicio físico que implicara entrenamiento de fuerza; se les aplicó un entrenamiento de fuerza programado durante un período de 12 semanas, con estímulos de 50 minutos, dos días a la semana. Los instrumentos que emplearon fueron mediciones antropométricas por la formula de Petroski, dinamómetro para medir la fuerza de miembros superiores e inferiores, el test de subir escaleras para evaluar la capacidad funcional y por último el cuestionario de rendimiento autopercibido en las actividades de la vida diaria. Dichos instrumentos se emplearon como pre prueba, antes de iniciar la intervención y luego como post prueba luego del período de intervención. Dicho estudio, arrojó que en lo que respecta a la dimensión antropométricas se obtuvieron mejoras significativas en el porcentaje de grasa, en lo que respecta la la fuerza de miembros superiores e inferiores y al test de subir las escaleras se evidenciaron mejoras significativas.

Todas estas investigaciones, afirman por medio de evidencia de carácter científico lo expuesto en nuestro marco teórico. Sin embargo, creemos necesario llevar a cabo en nuestro país este tipo de trabajos, a fin de acrecentar los estudios en el área de prescripción del ejercicio en esta población.

Sintetizando, anhelamos que esta investigación aporte a investigaciones futuras en nuestro país.

1.7 Hipótesis

A través de un programa de acondicionamiento con una duración de tres meses, se producen cambios significativos en la fuerza de miembros inferiores, miembros superiores y en la aptitud cardiorrespiratoria, y es insuficiente para que se produzcan cambios en el equilibrio estático, flexibilidad, IMC y en el componente neuromuscular.

1.8 Objetivos

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 moverte con UFLO del laboratorio de estudios en actividad física de la Universidad de Flores durante el año 2019.

Objetivos específicos:

- Caracterizar la fuerza de los miembros superiores.
  - Describir las modificaciones en la fuerza de los miembros superiores de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO; después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar la resistencia cardiorrespiratoria.
  - Describir las modificaciones en la resistencia cardiorrespiratoria de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar la flexibilidad de los miembros inferiores.
  - Describir las modificaciones en la flexibilidad de miembros inferiores de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar la flexibilidad de miembros superiores de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar la agilidad de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar el equilibrio
  - Describir las modificaciones en la dimensión equilibrio de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.

- Caracterizar la fuerza de miembros inferiores
  - Describir las modificaciones de la fuerza de miembros inferiores de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.
- Caracterizar el IMC
  - Describir las modificaciones en el IMC de las personas mayores que participan en el programa A moverte con UFLO, después de una pre y post evaluación.

2 Segunda Parte: Materiales y Método

2.1 Tipo de diseño

El tipo de diseño que se utilizó en la presente investigación, representa como plantea Wentz 2014; McLaren, 2014; Creswell, 2013; Hernández-Sampieri *et al*., 2013 y Kalaian, 2008 (citado en Hernández-Sampieri *et al*., 2014) un plan o estrategia seleccionada para poder adquirir la información a fin de responder al problema de investigación planteado.

En el presente proyecto y en relación al tipo de enfoque se utilizó el cuantitativo. Este tipo se caracteriza como plantea Hernández-Sampieri *et al.* (2014) por poseer una secuencia, es decir un orden, comenzando por establecer la magnitud del problema; luego plantea un problema delimitado, frente a dicho problema se construye un marco teórico del cual deriva la hipótesis; por medio del empleo de los diseños de investigación, se produce la recolección de los datos, se lleva a cabo la medición de variables por medio de procedimientos que son aceptados y estandarizados por la comunidad científica; dichas mediciones dan como resultados números que se analizan por medio de métodos estadísticos que afirman o no las hipótesis; todo este proceso debe ser lo más objetivo posible. Además, se busca generalizar los resultados obtenidos de una muestra a una población mayor, a fin de aportar evidencias respecto a los lineamientos planteados (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). La presente investigación cumple con la estructura correspondiente al enfoque cuantitativo.

Otro aspecto importante es el diseño de investigación, el cual corresponde al plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información la cual va a dar respuesta al problema planteado (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). En el presente trabajo, se lleva a cabo un diseño de tipo experimental (preexperimental), ya que se realiza una acción, manipulada de manera intencional para luego analizar sus posibles resultados (Hernandez-Sampieri et al., 2014). La acción manipulada corresponde al programa de ejercicio físico “A MOverte con UFLO” en la plaza Misericordia en el barrio de Flores durante un período de 3 meses, en el transcurso del año 2019. Además, dicho trabajo es preexperimento porque posee una pre prueba/post prueba con un solo grupo, es decir a un grupo se le aplica una prueba

previa al estímulo (antes de iniciar el programa de ejercicios, se implementa la prueba del Senior Fitness Test), después se le administra el programa (en nuestro caso el programa de ejercicios físicos con duración de 3 meses) y finaliza con una prueba posterior a dicho estimulo (nuevamente evaluación por medio de la batería del SFT). Esto permite un seguimiento del grupo y establecer relación entre variables (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). Cabe aclarar, que no corresponde a un experimento puro, ya que no cumple con los requisitos que plantea Hernández-Sampieri *et al.* (2014) de poseer un grupo de comparación, poseer equivalencia de los grupos, control de variables intervinientes; estos requisitos otorgan control y validez interna.

Por otro lado y de acuerdo al tiempo en que se llevó a cabo el trabajo de investigación, corresponde a un diseño longitudinal o diacrónico, debido a que la recolección de los datos se realiza en diferentes momentos, a fin de interpretar cambios, determinantes y consecuencias (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014). De la misma forma, Ynoub (2015) establece que el tratamiento de tipo diacrónico (o longitudinal) se lleva a cabo cuando se aborda la misma unidad de análisis (o diversas unidades) pero en distintos tiempos. En la presente investigación, se recolectaron datos al inicio y al finalizar dicho programa de ejercicio físico. Asimismo, el diseño corresponde al longitudinal de panel, ya que se focalizó en el grupo de individuos con características similares, en este proyecto de adultos mayores que participan regularmente del programa; los mismos participantes fueron medidos en tiempos o momentos diferentes, y la medición se realizó a través del Senior Fitness Test, del cual se examinaron los cambios a través del tiempo, al inicio y luego de 3 meses (Hernández-Sampieri *et al.*, 2014).

También, dicha investigación es descriptiva, ya que no es favorable el emplearla para establecer causalidad porque no posee un grupo control y puede que hayan intervenido varias fuentes de invalidación interna, o que el grupo elegido sea un grupo atípico, por lo cual será empleado como estudios exploratorios o descriptivos (Hernández-Sampieri et al., 2014).

En concordancia con lo expuesto, esta investigación es aplicada, porque cumple con lo planteado por Arango-Quintero (2012, citado en Chávez-Abad, 2015)

“busca el uso de los conocimiento que se obtienen” (p. 17). El uso que se darán a las conclusiones finales, se emplearán para realizar los ajustes pertinentes al programa de ejercicio físico aplicado durante el año 2019, como así también esto brinda información para profesionales del área de la actividad física y profesionales de la salud.

2.2 Diseño del objeto: Sistema de matrices de datos

En este apartado se presenta la operacionalización de las variables de estudio.

U. A. = Adulto mayor del programa “A MO verte con UFLO” en la Plaza Misericordia durante 2019					
VARIABLE	VALOR	INDICADOR			
		DIMENSIÓN	VALORES	PROCEDIMIENTO	INDICE
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 flexo extensiones realizada durante 30 segundos	Número entero positivo, expresado en repeticiones (escala cuantitativa proporcional)	Evaluar	
V_3 = Flexibilida	Número entero,		Número entero, expresado en		

d de miembros inferiores	expresado en centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Distancia en centímetros, de los dedos de las manos con respecto al pie.	centímetros (escala cuantitativa intervalar)	Evaluar	
$V_{4=}$ 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_5=Agilidad	Número 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_6 = Equilibrio	Número positivo con décimas y centésimas expresado en segundos (cuantitativa proporcional)	Tiempo mantenido en segundos	Numero positivo con décimas y centésimas expresado en segundos (cuantitativa proporcional)	Evaluar	

V_7= 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_8 = Índice de masa corporal (IMC)	Número positivo con centésimas, expresado en kg/m^2 (escala cuantitativa intervalar)	D_1 = Peso	Numero positivo con décimas, expresado en kilogramos (cuantitativa proporcional)	Evaluar	$V_8 = D_1 / (D_2)^2$
		D_2 =Talla	Numero positivo con centésimas expresado en metros (cuantitativa proporcional)	Evaluar	

2.3 Instrumentos para la producción de datos

El instrumento, de acuerdo con Ynoub (2015), es empleado como una herramienta para poder llevar adelante la acción que ha sido planificada con anterioridad. En el presente trabajo se empleó la batería de test que fue elaborada por los autores Rikli y Jones (2013), conocida por el nombre de Senior Fitness Test. A continuación presentaremos cada prueba.

Test de sentarse y levantarse de una silla.

El propósito: Evaluar la fuerza de la parte inferior del cuerpo.

Objetivo: Hacer la mayor cantidad de ejecuciones en el tiempo de 30 segundos.

Puntuación: será número total de movimientos correctos del participante.

Equipo: Cronometro y silla recta con un asiento de 43 cm (la misma estará apoyada contra la pared para evitar que se resbale).

Procedimiento: El evaluado se sentara en el centro de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo, los brazos cruzados en la altura de las muñecas y apoyadas en el pecho, a la señal de “comenzar”, se levantará hasta la posición de pie y luego vuelve a la posición inicial.

Medidas de seguridad: El respaldo de la silla deberá estar apoyada en la pared o que alguien sostenga la misma con firmeza, otro aspecto favorable sería que el piso sea alfombrado para evitar que deslizamientos. También, es importante guiar a la persona para que se siente sobre la silla, en caso de que posean discapacidad visual o física o en caso de que presenten problemas de inestabilidad.

Es importante destacar que esta prueba no la pueden realizar las personas con trastornos de dolor crónico o con cirugías de cadera o rodilla. Además, se deben realizar las adaptaciones para aquellas personas que tengan dificultades ya sea en mantener las manos cruzadas sobre el pecho o que necesiten una silla más alta o más baja, en estos casos hay que registrar “puntuación adaptada”

Test de flexión y extensión de brazo con mancuernas.

El propósito: Evaluar la fuerza de la parte superior del cuerpo.

Objetivo: Hacer la mayor cantidad de repeticiones en 30 segundos.

Equipo: Una silla con respaldo recto y una mancuerna de 2,27 kg para mujeres y una mancuerna de 3,63 kg para hombres.

Procedimiento: El participante está sentado en una silla con la espalda estirada y la planta de los pies apoyados en el suelo, 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, a la señal de “comenzar” desde la posición inferior con el brazo extendido 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, para luego regresar a la posición del brazo completamente extendido regresando a la posición como para “dar la mano”.

Puntuación: Se contabilizarán el número de repeticiones realizadas correctamente durante 30 segundos.

Medidas de seguridad: Deberá asegurarse que la flexión de la muñeca no sea extensa, que no tenga dolor en articulaciones de codo, muñeca o mano. Asimismo, se deberá adaptar la prueba si no puede mantener el peso ya sea a causa de enfermedad o porque el peso es demasiado grande. Otra adaptación puede ser que ejecute el ejercicio de pie.

Test de flexión de tronco en silla.

El propósito: Evaluar la flexibilidad de la parte inferior del cuerpo.

Equipo: Silla con una altura de 43 cm (se coloca contra el muro para evitar que se resbale) y una regla de 46 cm.

Objetivo: Llegar al máximo de flexibilidad de la parte inferior del cuerpo.

Equipo: Una silla plegable con altura de 43 cm, con patas inclinadas hacia adelante y una regla de 46 cm.

Procedimiento: El participante se sienta en el borde de la silla. El pliegue entre la parte superior de la pierna y los glúteos deben estar a la par con el borde delantero de la silla. Una pierna se flexiona y se aparta ligeramente a un lado con el pie apoyado en el suelo. La otra pierna se extiende, tan recta como sea posible delante de la cadera. El talón se coloca en el suelo, con el pie flexionado a unos 90 grados. Con los brazos extendidos, las manos superpuestas y los dedos medios uniformes, el participante se flexiona lentamente desde la articulación de la cadera, llegando lo más lejos posible hacia o más allá de los dedos del pie. Si la rodilla extendida comienza a doblarse, se debe mover lentamente hacia atrás hasta que la rodilla se encuentre recta. El alcance máximo debe mantenerse 2 segundos. El participante debe practicar la prueba en ambas piernas para ver cuál es la preferida.

Puntuación: Se mide la distancia (en centímetros) entre la punta de los dedos de la mano y la punta del pie (numero entero positivo si los dedos de la mano tocan o sobrepasan los dedos del pie, o numero entero negativo si los dedos de la mano no alcanzan a tocar los dedos del pie).

Puntuación: Luego de dos pruebas de práctica, se lleva a cabo dos pruebas, de los cuales se registra la mejor puntuación. Se medirá la distancia que existe entre la punta de los dedos medios de la mano, hasta la punta del zapato, este punto representa el punto cero, si no logra llegar hasta el punto cero, se registra la distancia en puntos negativos, si los dedos sobrepasan la punta del pie, se registra en puntos positivos.

Medidas de seguridad: El respaldo de la silla estará apoyada sobre una pared, durante la ejecución es importante que se exhale mientras se inclina hacia adelante, es decir que se debe continuar con el ciclo de la respiración normal, evitar el contener la respiración, evitar rebotar y además se deberá llegar hasta el punto de sentir una ligera molestia pero no dolor. El evaluador se ubica al lateral de la persona, a fin de asistir al mismo cuando considere necesario. Esta prueba no la deben realizar personas con osteoporosis o cirugías de cadera o rodilla.

Las adaptaciones para personas que no pueden extender completamente la pierna, para los que poseen problemas de visión se sugiere dirigirlos de forma verbal o asistencia durante el recorrido, se repite la cantidad de veces que el ejecutante lo requiera.

Test de juntar las manos tras la espalda.

Propósito: Evaluar la flexibilidad de la parte superior del cuerpo (hombro).

Equipo: Regla de 46 cm.

Objetivo: Llegar al máximo de flexibilidad de la parte superior del cuerpo.

Procedimiento: El participante de pie, coloca la mano preferida sobre el mismo hombro, con la palma hacia abajo y los dedos extendidos, llegando hasta la mitad de la espalda lo más lejos posible, el codo está apuntando hacia arriba, luego deberá colocar el otro brazo en la parte posterior de la cintura con la palma hacia arriba, llegando hasta la mitad de la espalda lo más lejos posible en un intento de tocar o superponer los dedos medios extendidos de ambas manos, los dedos medios deben estar dirigidos el uno hacia el otro lo mejor posible. No se debe permitir que los participantes se junten los dedos y tirar.

La puntuación: Luego de dos ensayos de práctica de calentamiento en la posición preferida, admiten dos ensayos de prueba con registro de la mejor puntuación. Se registra la medida en cm, midiendo la distancia de superposición, o distancia entre las puntas de los dedos medios. Dé una puntuación de menos (-) si los dedos medios no se tocan, una puntuación de cero si los dedos medios apenas se tocan, y una puntuación de más (+) si los dedos medios se superponen. La medición es con respecto a los dedos medios.

Medidas de seguridad: Se suspende la prueba en caso que el ejecutante experimente dolor, se deben evitar los rebotes o movimientos rápidos. Asimismo, hay que recordar que se debe mantener el ciclo de la respiración. El registro de los centímetros será tomado de forma rápida.

Dicha evaluación estará prohibida para personas con lesiones o problemas en hombro y cuello.

Test de levantarse, caminar y volver a sentarse.

Propósito: Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico.

Equipo: Cronómetro, silla de 43 cm, cinta métrica y cono (o marcador similar).

Objetivo: Realizar la prueba en el menor tiempo posible.

Procedimiento: Coloca la silla contra la pared, mirando a un marcador de cono a una distancia exacta de 2,4 m (a), medida desde la parte trasera del cono hasta un punto en el suelo, incluso con el borde delantero de la silla.

El participante se sentará en el centro de la silla con la espalda recta, los pies en el suelo y las manos en los muslos. Un pie debe estar ligeramente delante del otro, con el torso ligeramente inclinado hacia delante. A la señal de "adelante", el participante se levanta de la silla, camina lo más rápido posible por ambos lados del cono y se sienta de nuevo en la silla. El tiempo comienza a la señal de "adelante", independientemente de que el participante haya empezado a moverse o no, y se detiene en el momento exacto en que la persona se vuelva a sentar en la silla. Puntuación: Después de haber demostrado la forma adecuada y el ritmo deseado, haga que el participante practique la prueba una vez, y luego administre dos pruebas

de prueba. Registre el mejor tiempo (el más rápido) a la décima de segundo más cercana.

Medidas de seguridad: El evaluador se ubicará en el punto medio de distancia entre la silla y el cono, a fin de asistir al ejecutante en caso que este pierda el equilibrio. En casos de personas con riesgo de caerse, la prueba debe suspenderse, si la persona es muy frágil o muy obesa, puede ser dirigida en el momento de sentarse o levantarse o emplear una silla más grande y resistente. También, si es necesario pueden emplear un bastón o un andador, en caso de personas con discapacidad visual emplear un cono brillante o más grande para evitar tropezar, para discapacidad cognitiva, marcar el camino con flechas.

Test de los 6 minutos.

Propósito: es evaluar la resistencia aeróbica.

Equipo: Cinta métrica larga, dos cronómetros, cuatro conos (o marcadores similares), cinta adhesiva, marcador de fieltro de 12 a 15 paletas por persona (o tarjetas de índice y lápices para llevar la cuenta de las vueltas recorridas), sillas para los compañeros de espera y para los caminantes que necesitan descansar, y etiquetas con nombres.

Objetivo: Recorrer la mayor cantidad de metros en dicho tiempo.

Procedimiento: Se recomienda que los participantes practiquen la prueba, marcar en segmentos rectangular de 50 m marcado en segmentos de 5 m. Al dar la señal de "adelante", el participante comienza a caminar lo más rápido posible (no a correr) alrededor del recorrido, cubriendo la mayor distancia posible en el límite de tiempo de 6 minutos. Se recomienda usar dos. Para llevar la cuenta de la distancia caminada, los compañeros dan palitos de helado (u objetos similares) a los participantes cada vez que completan una vuelta. O los compañeros pueden marcar una tarjeta de puntuación cada vez que completen una vuelta. El cronometrista debe ubicarse en el interior del área marcada después de que todos hayan empezado, para ayudar al ritmo, avisará cuando los caminantes hayan terminado a la mitad y cuando queden unos 2 minutos. Los participantes pueden detenerse y descansar en las sillas provistas, pero el tiempo no se detiene. Cuando hayan pasado los 6

minutos de un participante, el controlador le pide que se detenga. Puntuación: Registra las cantidad de vueltas del participantes y el total de metros que recorrió en dicho tiempo.

Medidas de seguridad: El lugar deberá contar con buena iluminación, la superficie plana y antideslizante, colocar varios puntos de descanso alrededor del recorrido. El evaluador deberá controlar a los ejecutantes para evitar el sobreesfuerzo, en caso de diabetes deben estar atentos a signos de híper o hipo glucemia. Deberán tener en siempre cerca una fruta e hidratación.

En lo que respecta a las adaptaciones, pueden emplear un bastón o andador, en caso de fragilidad o problemas de visión puede ir alguien al costado del participante, también pueden descansar en cualquier momento.

Test de equilibrio estático.

Protocolo: El ejecutante con sus manos en las caderas, deberá de permanecer apoyado sobre la planta de un pie, el otro pie elévalo. Al comienzo se llevará a cabo una demostración, y posterior una prueba de ensayo para que después realice 4 intentos (dos con cada pie). 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. Si las manos del participante se separan de las caderas en el segundo o siguientes intentos, el evaluador deberá anotarlo 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 registrar el mejor tiempo de los intentos con la pierna derecho 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 (Rikli y Jones, 2013).

Índice de masa corporal

Propósito: evaluar el índice de masa corporal (IMC)

Objetivo: determinar el IMC de cada participante

Elementos: cinta métrica y balanza.

Procedimiento: zapatos pueden dejarse durante la medición y luego se resta 1 a 3 cm a la altura medida. Para dar inicio se medirá la altura empleando una cinta métrica la cual estará pegada en la pared de forma vertical a 50.8 cm del suelo. El participante se ubicarán de pie, con la cabeza hacia la pared, luego se coloca una regla sobre la cabeza del participante la cual llega hasta la cinta métrica, se obtiene la altura de la persona, a este resultado se suma los centímetros de distancia del suelo y se descuenta los centímetros de los zapatos.

En lo que respeta al peso, el individuo deberá dejar las prendas pesadas, se sube a la balanza y se registra el peso del mismo. Se descuentan los zapatos de las personas.

Puntuación: se anota la altura y el peso de la persona en la tarjeta. Se realiza la cuenta para determinar el IMC, se puede obtener de dos formas, la primera forma consiste IMC: peso (kg)/altura^2 (metros).

Cabe aclarar que las pruebas anteriormente expuestas corresponden a las que se emplearon en la presente investigación. Sin embargo creemos necesario nombrar la prueba de pasos de 2 minutos, la cual es alternativa para medir la resistencia aerobica utilizó en la presente investigación. También, cabe aclarar que la prueba de caminata de 6 minutos fue modificada en el empleo, dicha modificación consistió en marcar 50 metros lineales, en donde el individuo debía ir y volver hasta completar el tiempo de la prueba, esta modificación fue realizada por la limitación del área para poder realizar dicha prueba.

2.4 Fuente de datos

En el presente apartado haremos referencia a las fuentes de datos que se han utilizado en dicho trabajo de investigación. Para dar comienzo, destacaremos lo afirmado por Samaja (2004), referido a la selección de los datos como uno de los momentos cruciales en la investígación.

En cuanto al tipo de dato, se han utilizado fuentes de tipo primarias. Estas son aquellas que han sido o serán obtenidas por el mismo equipo de investigación (Ynoub, 2011). En el presente trabajo, el equipo de profesores a cargo, se han desempeñado como evaluadores, obteniendo los datos por medio de la aplicación de la batería del SFT. En lo que respecta a la elección de dichas fuentes, estas deben cumplir con las tres condiciones que ha planteado Samaja (2004): en primer lugar haremos referencia a la factibilidad de los datos, lo cual quiere decir que las condiciones son reales de realizarse (Samaja, 2004). En efecto, el equipo de profesionales pertenecientes al programa “A MOverte con UFLO”, realizaron el planeamiento y planificación de actividades, a fin de que se llevara a cabo la recolección de los datos tanto en la pre prueba como post prueba, a fin de reducir al mínimo posible los errores en la recolección de los mismos. Cabe aclarar que quienes admistraron, procesaron y analizarón los datos, fueron capacitados previamente en dichas funciones. En segundo lugar nos encontramos con la viabilidad, que es la coherencia entre las fuentes y los objetivos de la investigación (Samaja, 2004). En lo que respecta a nuestra investigación, la recolección de datos nos permitió alcarzar tanto el objetivo general como los objetivos específicos planteados al comienzo de la misma. En tercer y último lugar se encuentra la accesibilidad, la cual consiste en probabilidad de poder llevarse a cabo y de acceder a los conocimientos (Samaja, 2004). La investigación llevada a cabo, ha obtenido los datos gracias a que los profesionales otorgaron la información, y permitieron la participación en el momento de recaudar los mismos. De igual manera, los alumnos autorizaron el uso de sus datos personales y resultados de individuales de cada test.

En el momento de tomar decisiones sobre las fuentes de datos, hay que tener en cuenta los siguientes criterios que presenta Samaja (2004): para empezar, mencionaremos a la calidad de los datos que obtenemos, los cuales deben ser fiel a la realidad (Samaja, 2004). Por consiguiente, las evaluaciones fueron llevadas a cabo por el personal de docentes a cargo, los cuales se encontraban capacitados en la administración adecuada del instrumento de evaluación. Además, la batería de test del SFT, es un instrumento que a pesar de que se administra de manera fácil, rápida, deben cumplir con los protocolos y procedimientos previamente y

posteriormente a la prueba (Rikli y Jones, 2013). Esto evidencia la importancia de la capacitación del personal a cargo. También, otro punto relevante referido a la calidad, es que los participantes tuvieron que cumplir con ciertas pautas para que sus datos sean considerados en la investigación, algunas de ellas fueron: ser mayores de 70 años, que hayan participado en dicho programa de manera regular y ser evaluados en la pre y post prueba. Como podemos observar, los datos obtenidos son de calidad, sin embargo es menester aclarar que existen instrumentos de mayor eficacia, los cuales requieren de otro tipo de recursos y tiempos.

Es importante agregar, el criterio de riqueza de los datos, el que se basa en informar lo que debe informar (Samaja, 2004). En la presente investigación, se obtienen los datos numéricos, los cuales luego son sometidos a un proceso de análisis y tratamiento, a fin de obtener la información necesaria y requerida.

En lo referente a la cantidad o cobertura, se hace referencia a que la información obtenida, sea de muchos o pocos individuos del universo (Samaja, 2004). En particular, haremos referencia a la muestra, la cual estuvo conformada por 17 sujetos mayores de 70 años, lo cual nos hace plantearnos interrogantes sobre su representación del universo estudiado, considerando, que a mayor cantidad de individuos que cumplieran con los criterios de inclusión (por ejemplo: participación regular, etc), existiría una mayor probabilidad que la muestra sea más representativa del universo.

En lo que respecta a la cobertura, se necesitaron dos días para poder evaluar a toda la muestra. Ante esto, podemos decir que con la participación o colaboración de mayor cantidad de personal idóneo, se podría llevar a cabo en un día.

De esta manera, la economía de los datos hace referencia, a si los datos de la fuente son accesibles a los recursos disponibles (Samaja, 2004). En efecto, la presente investigación contaba con los recursos necesarios para llevar a cabo la misma, desde la muestra, la batería de evaluación, la recolección de datos y la aplicación del programa. Sin embargo, es necesario aclarar, que para una muestra más numerosa se deberán obtener mayores recursos para afrontar la misma.

2.5 Cronograma de actividades en contexto

Se presenta el cronograma de las actividades desarrolladas durante el trabajo de campo, caracterizando qué, cómo y en qué tiempos que se llevó a cabo cada actividad. Se puede presentar de la siguiente forma (a modo de ejemplo):

ACTIVIDADES	FECHAS
Inscripción, convocatoria y promoción del programa A moverte con UFLO	ABRIL 2019
Comienzo de la intervención y aplicación del plan de entrenamiento	MAYO 2019
Reunión del equipo de evaluadores para puesta en común de los protocolos y organización de las estaciones (Laura López, Valeria Baigún, Flavia Magnano, Germán Tabuada, Ana Perez, Mariana Palacios, Jesica Serafini, Pamela Vaker y Tamara Calivar). Etapa de Entrenamiento	JUNIO 2019
Etapa de Entrenamiento	JULIO 2019
Convocatoria a los ayudantes del LEAF y a los alumnos del TIF de la orientación Salud para participar de las evaluaciones. Comienzo de la práctica de las evaluaciones en la plaza Etapa de Entrenamiento	AGOSTO 2019
Primeras Evaluaciones (docentes del LEAF + ayudantes LEAF y alumnos de la licenciatura) Etapa de Entrenamiento posterior a las primeras evaluaciones	5 Y 7 DE JULIO 2019
Etapa de Entrenamiento	OCTUBRE 2019
Etapa de Entrenamiento	NOVIEMBRE 2019

Segundas Evaluaciones	28 y 30 de NOVIEMBRE 2019
Recolección de datos y análisis de resultados	Octubre 2019
Redacción de datos y conclusiones	Noviembre 2019

2.6 Muestreo

En lo que respecta a la población o universo, esto representa al conjunto de todos los casos que comparten una serie de especificaciones (Hernandez-Sampieri et al., 2014). Para el presente proyecto de investigación, el universo o población está representado por Adultos Mayores que asisten al programa “A MOverte con UFLO” del Laboratorio de Actividad Física y Salud de la Universidad de Flores que se desarrolla en la plaza Misericordia del barrio de Flores, durante el año 2019. De acuerdo a lo expuesto por Hernandez-Sampieri *et al.* (2014), la muestra representa un subgrupo de la población que se estudia, de la cual se obtienen los datos, se determina en el comienzo de la investigación, deberá ser estadísticamente representativa de la población a estudiar. En lo que respecta al tipo de muestra existen dos tipos, probabilísticas y no probabilísticas, en cuanto al primer tipo, todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser escogidos, por medio de una selección aleatoria o mecánica; en lo que respecta al segundo tipo, la elección dependerá de las decisiones del investigador y de las características de la investigación (Hernandez-Sampieri et al., 2014). La muestra en la presente investigación no corresponde a una probabilidad, sino que las causas de la elección son de acuerdo al propósito de la presente, por lo que se ha empleado el tipo de muestra no probabilístico. De una población de 68 adultos mayores pertenecientes al progama A Moverte con UFLO, se obtuvo una muestra de 17 adultos, mayores a 70 años, compuesta por 6 hombres y 11 mujeres. Sin embargo, cabe destacar que todos los participantes que conformaron dicha muestra cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser participante regular desde el inicio del programa, haber participado en las dos evaluaciones tanto en la post y pre prueba, y haber accedieron a firmar un consentimiento informado, el cual habilitó la ulitización y recolección de sus datos.

2.7 Plan de tratamiento y análisis de los datos

En el presente apartado haremos referencia al tratamiento de los datos, el mismo se llevó de acuerdo al proceso de planificación, donde se anticipan qué acciones se llevaran a cabo, a fin de obtener los datos (Samaja, 2004).

La importancia de este apartado radica en lo expuesto según Samaja (2004), el cual expresa que dicho plan de tratamiento y análisis de los datos, deberá de realizarse de manera minuciosa, a fin de establecer un vínculo con las hipótesis. En tal sentido, Ynoub (2011) establece que todas las investigaciones luego de haber obtenido información, deberán sintetizar la misma, a fin de organizarla o procesarla; esto va a permitir de acuerdo a los resultados cotejar tanto el problema de investigación, como la hipótesis planteada. Por lo tanto, el plan de tratamiento y plan de análisis, resultan primordiales para la investigación, ya que de ellos dependerá la respuesta al problema y el análisis de la hipótesis.

Ahora bien, en lo que respecta a nuestra investigación, se empleó la descripción de variables cuantitativas para tratamiento de los datos, debido a que las variables se expresan por medio de valores numéricos (Ynoub, 2011). De manera simultánea, se describieron los datos y luego se analizaron por medio de la estadística descriptiva para cada una de las variables de la matriz (Hernandez-Sampieri et al., 2014). En la presente investigación, se utilizó una planilla de cálculos de Microsoft Office Excel 2010, en la que se plasmaron los datos recolectados en relación a las variables estudiadas. El tipo de estadística empleada corresponde a la estadística descriptiva para cada variable para lo cual, se empleó una distribución de frecuencias, la cual permitió obtener un conjunto de puntuaciones ordenadas de acuerdo a cada categoría, presentada en una tabla (Hernandez-Sampieri et al., 2014). También, se emplearon tablas para cada una de las variables y tablas con los porcentajes para cada caso en cada categoría.

En la presente investigación se utilizó como medida de tendencia central, la media. Asimismo, la media empleada consistió en la suma de todos los valores dividida por el número de casos (Hernandez-Sampieri et al., 2014). En cuanto a las medidas de variabilidad, las cuales indicaron la dispersión de los datos en la escala

de medición empleada en la presente, corresponde a la desviación estándar, la cual “es el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la media” (Jarman, 2013 y Levin, 2003, citado en Hernandez-Sampieri et al., 2014, p.288). Esto permitió poder observar el comportamiento de la muestra estudiada.

3 Tercera Parte: Análisis y conclusiones

3.1 Exposición de los datos (o resultados)

A continuación, haremos exposición de los datos obtenidos correspondientes a cada variable y dimensión de la aptitud física que se ha planteado en el presente trabajo.

La tabla 1 ilustra los resultados obtenidos correspondientes a la variable resistencia cardiorrespiratoria.

Tabla 1:

Resistencia cardiorrespiratoria

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) 6 minutos	(POST) 6 minutos	(DIFERENCIA) 6 minutos	(%DIF) 6 minutos
ID	metros	metros	metros	%
ORDEN	distancia	distancia	distancia	porcentaje
Casos	16	15	14	14
Media	582,81	585,33	6,79	0,89 %
Desvío Estándar	47,50	84,65	46,48	8,25 %

De acuerdo a los resultados, la media obtenida luego de la aplicación del programa de entrenamiento fue de 6,79 metros, lo que representa un porcentaje de mejora de 0,89%. Además, el desvío estándar que se obtuvo fue de 8,25%, lo cual representa que la muestra ha tenido un comportamiento heterogéneo. Como se muestra en la tabla 1, se afirma que no existe una mejora estadísticamente significativa en la dimensión de la aptitud física de resistencia cardiorrespiratoria.

Se presenta en la tabla 2, los datos obtenidos de la variable correspondiente a la fuerza de miembros superiores.

Tabla 2:

Fuerza de miembros superiores

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) Flexión y Extensión de Brazos	(POST) Flexión y Extensión de Brazos	(DIFERENCIA) Flexión y Extensión de Brazos	(%DIF) Flexión y Extensión de Brazos
ID	repeticiones	repeticiones	repeticiones	%
ORDEN	cantidad	cantidad	Cantidad	porcentaje
Casos	17	17	17	17
Media	14,53	16,88	2,35	19,42 %
Desvío Estándar	2,67	2,55	3,24	26,52 %

En esta prueba, luego de la aplicación del programa de ejercicio físico, se obtuvo una diferencia de 2,35 repeticiones, lo cual representa un aumento del 19.42%. Asimismo, el desvío estándar fue de 26.52%. Dicho porcentaje es mayor a la media, lo que permite afirmar que la muestra se comportó de manera heterogénea. Como conclusión de los datos expuestos, se puede afirmar que existe una mejora estadísticamente significativa en el componente de fuerza de miembros superiores.

En la siguiente se revelan los resultados de la flexibilidad de miembros inferiores (Ver tabla 3).

Tabla 3:

Flexibilidad de miembros inferiores

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) Flexión de Tronco	(POST) Flexión de Tronco	(DIFERENCIA) Flexión de Tronco	(%DIF) Flexión de Tronco
ID	cm	cm	cm	%
ORDEN	distancia	distancia	distancia	porcentaje
Casos	17	15	15	11
Media	-3,59	-1,00	1,60	20,72 %
Desvío Estándar	9,54	11,61	4,25	44,10 %

A partir de los resultados obtenidos luego de la intervención, la diferencia entre la pre y post evaluación fue de una media de 1,60 cm, lo cual representa un 20,72% de mejora. En lo que respecta al desvío estándar, en dicha prueba corresponde al 44,10%, lo cual nos permite confirmar que la muestra se comportó de manera heterogénea. En base a estos datos, se establece que no existe una mejora estadísticamente significativa en el componente de flexibilidad de miembros inferiores.

La tabla número cuatro corresponde a la variable que se vincula con la flexibilidad de miembros superiores (Ver tabla 4).

Tabla 4:

Flexibilidad de miembros superiores

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	**(PRE) Back-Scratch**	**(POST) Back-Scratch**	**(DIFERENCIA) Back-Scratch**	**(%DIF) Back-Scratch**
ID	cm	cm	cm	%
ORDEN	distancia	distancia	distancia	porcentaje
Casos	17	15	15	13
Media	-1,62	0,07	1,10	-65,90 %
Desvío Estándar	6,55	6,78	4,24	213,88 %

Luego de la aplicación del programa de ejercicio físico, en la muestra población se obtuvo una media 1,10 cm, representada en porcentaje en - 65,90 %. En lo que respecta al desvío estándar está representado por 213,88%; este valor tan alejado de la media, demuestra que la muestra se ha comportado de manera muy heterogénea. Los datos expuestos, afirman que no existe una mejora estadísticamente significativa en el componente de flexibilidad de miembros superiores.

En la quinta variable se pueden observar los datos correspondientes a la variable agilidad (Ver tabla 5).

Tabla 5:

Agilidad

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) Agilidad	(POST) Agilidad	(DIFERENCIA) Agilidad	(%DIF) Agilidad
ID	segundos	segundos	segundos	%
ORDEN	tiempo	tiempo	tiempo	porcentaje
Casos	17	17	17	17
Media	4,79	4,34	-0,45	-8,71 %
Desvío Estándar	0,89	0,71	0,44	8,15 %

En lo que respecta a la prueba de agilidad, la media obtenida fue de -0,45 segundos, traducido a porcentaje implica el -8,71%. En lo que respecta al valor del desvío estándar de la media se obtuvo 8,15%, lo cual demuestra que la muestra ha tenido un comportamiento mayormente heterogéneo que homogéneo. Por último, en base a los datos proporcionados anteriormente, podemos decir que no existe una mejora estadísticamente significativa para el componente de agilidad.

En la siguiente y sexta tabla, se evidencian los resultados del variable equilibrio (Ver tabla 6).

Tabla 6:

Equilibrio

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) Equilibrio	(POST) Equilibrio	(DIFERENCIA) Equilibrio	(%DIF) Equilibrio
ID	segundos	segundos	segundos	%
ORDEN	tiempo	tiempo	tiempo	porcentaje
Casos	17	15	15	15
Media	24,29	35,50	10,86	85,76 %
Desvío Estándar	16,89	20,48	15,28	129,85 %

De acuerdo a los datos de la tabla 6, observamos que la media que se obtuvo es de 10,86 segundos, que traducido a porcentajes, equivale al 85,76%. Asimismo, en cuanto al desvío estándar, este representa el 129,85%, lo cual afirma que el comportamiento de la muestra ha sido heterogéneo. Lo más importante que se

muestran en la tabla anterior, es que existe una mejora estadísticamente significativa en el componente de equilibrio de la aptitud neuromotora.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la variable correspondiente a la fuerza de miembros inferiores (Ver tabla 7).

Tabla 7:

Fuerza de miembros inferiores

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-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	17	17	17	17
Media	12,24	15,35	3,12	27,06 %
Desvío Estándar	1,64	2,83	3,06	27,73 %

En referencia a los resultados expuestos, la media obtenida es de 3,12 repeticiones y de 27,06%. En lo concerniente al desvío estándar obtenido, fue de 27,73%; observando la cercanía de ambos porcentajes podemos decir que la muestra se ha comportado de una manera más homogénea comparado con las demás pruebas. Los datos proporcionados anteriormente, confirman que existe una mejora estadísticamente significativa en la fuerza de miembros inferiores.

En la tabla 8 siguiente se muestran los datos de la variable correspondiente al índice de masa corporal (IMC) (Ver tabla 8).

Tabla 8:

IMC (índice de masa corporal)

PRE (Jul-2019) y POST (Nov-2019)	(PRE) IMC	(POST) IMC	(DIFERENCIA) IMC	(%DIF) IMC
ID	kg/m²	kg/m²	kg/m²	%
ORDEN	presión	presión	presión	porcentaje
Casos	16	15	14	14
Media	27,02	27,43	0,15	0,59 %
Desvío Estándar	3,49	2,82	0,38	1,42 %

Con referencia a los resultados obtenidos, la media que se obtuvo fue de 0,15 kg/m^2, lo cual representa en porcentaje el 0,59%. En referencia al desvío estándar obtenido, este fue de 1,42%, lo cual evidencia que la muestra se comportó de manera heterogénea. A partir de los datos expuestos en la tabla 8, se evidencia que no existe una mejora estadísticamente significativa en el IMC de la dimensión relacionada con la composición corporal.

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

Como ya se describió en los apartados anteriores, retomaremos lo expuesto, a fin de resaltar las relaciones entre los datos obtenidos. Asimismo, llevaremos a cabo el análisis e interpretación de los mismos, basándonos en el marco teórico expuesto.

Los resultados obtenidos refieren a cada una de las dimensiones de la aptitud física de los 17 participantes (11 mujeres y 6 hombres) mayores de 70 años pertenecientes al programa de ejercicio físico “A MOverte con UFLO”, luego de transcurridos 3 meses. Dichos datos, han sido recaudados por medio de una pre prueba, llevada a cabo durante el mes de julio y una post evaluación realizada durante el mes de noviembre.

Los resultados, como se muestran en el apartado anterior, indican que las dimensiones correspondientes a los componentes fuerza de miembros inferiores, equilibrio y fuerza de miembros superiores obtuvieron mejoras estadísticamente significativas. Al mismo tiempo, para las dimensiones de la aptitud física correspondiente a agilidad, flexibilidad de miembros superiores, flexibilidad de miembros inferiores y resistencia cardiorrespiratoria, no se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas.

No obstante, en lo que respecta a las dimensiones que no obtuvieron mejoras significativas, correspondientes a agilidad, flexibilidad de miembros superiores, flexibilidad de miembros inferiores y resistencia cardiorrespiratoria, se obtuvieron mejoras, las cuales no llegan a considerarse estadísticamente significativas. Esto, nos brinda una información de carácter positivo y relevante a la hora de evaluar y

mejorar el programa de ejercicio físico. En tal sentido, es importante tener en cuenta las variables frecuencia, duración e intensidad y sobre todo la progresión del ejercicio, tal como plantea el ACSM (2009), para ajustar la planificación del programa de ejercicios.

En lo que respecta a las dimensiones sobre las que se obtuvieron mejoras de tipo significativas, es menester destacar a la fuerza tanto de miembros superiores como de miembros inferiores. En efecto, esto nos hace referenciar al marco conceptual descripto anteriormente, es decir, que podemos pensar en una relación entre la cantidad de días recomendadas por la OMS para el fortalecimiento muscular (dos o más veces por semana), la cantidad de series y repeticiones propuestas por el ACSM (2009) y los antecedentes de investigaciones con similares características y las mejoras obtenidas en la presente investigación.

Por otra parte, es importante destacar el papel que posee el componente de fuerza en la aptitud física en el adulto mayor, tal como hemos expuesto en nuestro marco teórico, una de las características que posee el envejecimiento es la pérdida de masa muscular y la sarcopenia, lo cual lleva a no poder realizar actividades de la vida cotidiana, es decir a disminuir la calidad de vida del adulto mayor (Mancini *et al.,* 2019). Por tanto, podemos inferir que las personas que participaron en dicho programa pueden haber mejorado su capacidad funcional.

En cuanto a las dimensiones que no obtuvieron mejoras significativas, creemos que se puede vincular a que dicho programa no cumplimentó con el tiempo recomendado por la OMS (2020) de 150 a 300 minutos semanales de actividades físicas aeróbicas de intensidad moderada o 75 a 150 minutos de actividades de tipo vigorosa. Asimismo, en cuanto al componente de fuerza, de acuerdo a las directrices de la OMS (2020), se han cumplido con los dos estímulos semanales de actividades de fortalecimiento muscular a intensidad igual o mayor a moderada, para los grandes grupos musculares. También, se han llevado a cabo actividades de tipo multicomponentes de bailes para mejorar la coordinación, la actividad aeróbica, el equilibrio estático o dinámico, no obstante en lo que respecta a la frecuencia semanal no se cumplió con los tres días recomendados por la OMS (2020).

Por lo tanto, podemos decir que esta intervención, ha llevado a mejoras en tres de las dimensiones de la aptitud física de manera significativa, en cinco se obtuvieron mejoras leves, pero no significativas, y en una no se mejoró, ni se obtuvieron diferencias.

Lo expuesto en este trabajo de investigación, es significativo y se correlaciona de manera positiva para reafirmar la importancia que posee el ejercicio físico en la mejora de la aptitud física y la calidad de vida, pudiendo incidir en la prevención de enfermedades no transmisibles en el adulto mayor (OPS, 2018). Asimismo, estos resultados dan un empuje para la realización y puesta en marcha de proyectos de similares características, a fin de contribuir con la salud psicofísica, autonomía, desarrollo social del adulto mayor y fomentando el envejecimiento activo.

3.3. Conclusiones y sugerencias

En virtud de concluir este trabajo, se pondrá de manifiesto la relación de los resultados obtenidos con los objetivos de la presente investigación.

Para comenzar, los objetivos específicos que fueron planteados en la presente investigación, se han llevado a cabo, debido a que consistían en la descripción y caracterización de las modificaciones que se han producido luego de la aplicación del programa de ejercicio físico, el cual se llevo a cabo durante un período de tres meses. Por lo que afirmamos que se pudo alcanzar los objetivos planteados.

Haciendo alusión al problema de investigación: ¿Cuál es el efecto de un programa de acondicionamiento físico de 3 meses de duración en adultos mayores?, la respuesta que hemos obtenido para este problema basándonos en los datos, ha sido de carácter positivo para las dimensiones de la aptitud física, donde tres de éstas tuvieron mejoras significativas, cinco tuvieron cambios mínimos pero positivos y sólo una no obtuvo cambios. Si bien, esto nos brinda información sobre la planificación llevada a cabo en el programa de ejercicio, la cual se muestra adecuada al objetivo propuesto, sin embargo consideramos que no deja de requerir ciertos ajustes a fin de lograr mejoras significativas en todas las dimensiones de la aptitud física. Es decir, que podemos aseverar que por medio de un programa de ejercicio físico adecuado para dicha población, llevado a cabo durante 3 meses, con

una frecuencia de 2 veces por semana y de 1 hora de duración, elaborado y dictado por profesionales del área de la educación física y la salud, se obtienen resultados positivos y mejoras en algunas de las dimensiones de la aptitud física.

Dentro de este marco, haremos referencia a la posible respuesta que habíamos elaboramos al comienzo de la investigación, plasmada en nuestra hipótesis. Para ello, expondremos de manera breve la conexión entre los datos obtenidos y la hipótesis planteada. Daremos comienzo, refiriéndonos a la aptitud muscular (fuerza de miembros inferiores y miembros superiores) los resultados obtenidos afirman que existe una mejora significativa, lo cual confirma lo expuesto en dicha hipótesis. Al mismo tiempo, la dimensión neuromotora correspondiente al equilibrio, ha obtenido mejoras significativas; en relación a la hipótesis, no se pudo confirmar la misma, ya que dicho programa resultó eficiente para esta dimensión de la aptitud física, en coherencia con la relevancia que tiene el equilibrio para la prevención de caídas (PAG, 2018). Continuando con la relación con la hipótesis del estudio, se encuentra la aptitud cardiorrespiratoria, la cual no obtuvo las mejoras significativas, esperadas en la hipótesis planteada; los resultados coinciden con lo expuesto en el marco teórico, ya que para que se obtuvieran mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria, consideramos que se debería haber cumplido con el tiempo mínimo recomendado para actividades de tipo aeróbicas de la OMS (2020). En lo que respecta a las demás dimensiones de la aptitud física como flexibilidad de miembros inferiores, superiores e IMC, no se obtuvieron mejoras significativas, por lo que podemos afirmar lo planteado en la hipótesis. En lo que respecta al IMC consideramos, que para obtener mejoras significativas es necesario el abordaje desde el área de la nutrición, a fin de generar un déficit energético (MINSAL, 2013); además, debemos destacar que el ejercicio influye a corto plazo sólo en el 6% del peso coporal (ACSM, 2011); también sugerimos la aplicación de otros métodos de campo para evaluar la composición corporal, como el método del pliegue cutáneo, método de impedancia bioeléctrica, índice cintura- cadera, etc (Heyward, 2008). En lo que respecta a la flexibilidad, creemos que no se obtuvieron mejoras de tipo significativas debido a que pudieron haber influido factores como los expuestos anteriormente en nuestro marco teórico, como ser: composición corporal, edad, y género (Heyward, 2008).

Ante esto, sugerimos lo expuesto por el ACSM (2011) y MINSAL (2013), de llevar a cabo la actividad física de forma diaria.

En lo que respecta a la dimensión correspondiente a la agilidad, es decir el componente neuromuscular no se obtuvo mejoras de tipo significativas, confirmando lo expuesto en la hipótesis. Sin embargo, cremos necesario realizar los ajustes en el programa de ejercicio físico a fin de obtener mejores resultados, debido a la relación que posee esta dimensión con la velocidad de la marcha; también es considerado un predictor de caídas en el adulto mayor (Rikli y Jones, 2013).

En base a los datos obtenidos en esta investigación, consideramos que para poder lograr mejoras significativas en todas las dimensiones y en especial en aquellas que no se han logrado, es menester llevar a cabo los ajustes necesarios en dicho programa de ejercicio físico, a fin de cumplimentar con los tiempos mínimos recomendados por la OMS (2020). Sin embargo, cabe destacar que se ha cumplido con las recomendaciones para el componente de fuerza muscular, lo cual podemos considerar que ha sido la causa de que en estas dimensiones se hayan obtenido mejoras significativas.

Una limitación de este estudio, radica en la falta de infraestructura para llevar a cabo actividades físicas durante inclemencias climáticas al aire libre (por ejemplo: lluvia, viento, altas y bajas temperaturas, etc.), lo cual consideramos puede influir de manera negativa en la adherencia al mismo.

Como hemos observado en el marco teórico y en los antecedentes correspondientes a otras investigaciones de la misma área, para programas de similares características (misma frecuencia semanal y tiempo), podemos nombrar el trabajo de Mezzaroba y Carnelozzi-Prati (2012) donde sólo se han obtenido mejoras en la dimensión de fuerza y en el porcentaje de grasa, cabe señalar que programas de mayor duración semanal, como los llevado a cabo por Correa-Bautista et al. (2012) y Chávez-Valenzuela et al. (2018), se han obtenido resultados significativos en todas las dimensiones de la aptitud física; estos últimos han confirmado lo expuesto en los párrafos anteriores.

Para finalizar, creemos necesario el fomento de los programas de ejercicio físico destinado a la población de adultos mayores, a fin de promover un

envejecimiento activo y saludable, impulsando la mejora de la calidad de vida, y la capacidad funcional e independencia en el adulto mayor. En tal sentido, resulta relevante la adherencia a los programas de ejercicio físico por parte de los adultos mayores. Asimismo, es primordial el rol del docente como agente de fomento de dichas actividades, por medio de la elaboración de planes de ejercicio físico adecuados a las necesidades y características de dicha población.

Al mismo tiempo resulta necesario el trabajo interdisciplinario de profesionales del área de la salud y la actividad física, a fin de abarcar los diferentes niveles, del adulto mayor (Fernández-Ballesteros, 2004, citado en IMSERSO, 2011). Vinculado a esto, creemos necesario y fundamental el dar continuidad a las actividades grupales como las llevadas a cabo por el Laboratorio de Actividad Física perteneciente a UFLO en su ciclo de charlas, cabe aclarar que las mismas han brindado conocimiento sobre actividad física, pero tambien han invitado a profesionales de otras áreas como por ejemplo licenciados en nutrición. En la misma línea, se pueden desarrollar actividades interdisciplinares con otras áreas como la psicología, nutrición, medicina, traumotología, kinesiología, etc., ya sea por medio de charlas o actividades grupales a fin de fomentar el envejecimiento activo y saludable.

Asimismo, cobran importancia las políticas públicas y privadas que fomenten entornos amigables e inclusivos para los adultos mayores, a fin de que sean propicios y que otorgen oportunidades para poder desarrollar actividades físicas de forma regular (OMS, 2015). En relación a esto, para poder lograrlo se requieren acciones desde sectores de la salud, transporte, vivienda, comunicaciones, etc. También se debe tener plena participación actores como el gobierno, organizaciones, familiares, etc. En lo referente al fundamento, surge desde la relevacia que tiene la actividad física en la salud y por ende en la capacidad funcional y autonomía de esta población (OMS, 2015; OMS, 2020).

Por último, consideramos de gran importancia, que se lleven a cabo más investigaciones sobre la temática, a fin de incrementar los antecedentes y datos sobre programas de ejercicio físico en adultos mayores en Argentina.

3.4. Reflexión crítica sobre el proceso de investigación realizado

Como cierre a la presente investigación, es menester hacer referencia a las dificultades que hemos encontrado durante el desarrollo de la misma:

- Instrumento de recolección de datos:
  - En lo que respecta a la variable IMC, consideramos que la misma debería llevarse a cabo en un lugar cerrado, donde no influyan aspectos como: viento, humedad e irregularidades del piso. También, puede sugerirse que dicho instrumento sea llevado a cabo por un profesional de la nutrición o que se cambie de instrumento de medición.
  - En cuanto a la variable equilibrio, creemos que debido a la variabilidad de los resultados en un mismo momento y en una misma persona durante el proceso de medición, consideramos oportuno buscar otro instrumento de medición u otro test.
- Plan de actividades en contexto
  - La dificultad presentada durante el desarrollo de dicho programa de actividad física surgen de la falta de infraestructura edilicia para llevar a cabo las actividades físicas en caso de lluvia, viento, altas y bajas temperaturas. Cabe aclarar que ante dichas inclemencias se suspendían las clases de actividad física, lo cual creemos que interfieren en la frecuencia del estímulo, como así también en la adherencia al programa de ejercicio físico.
- Diseño de la muestra
  - En referencia a la muestra consideramos importante para futuras investigaciones ampliar la misma por medio de la conexión con otros programas de iguales características.

4. Anexos

4.1 Anexo 1: Consentimiento informado

Consentimiento informado

Evaluación de la Aptitud Física
Proyecto: “A MOverte con UFLO” Adultos mayores: Siempre Activos.

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: Tamara del Valle Calivar Balmaceda.

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 viven 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 excentos de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), entre estas se encuentran cáncer, enfermedaes 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 concetracion 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 paricipan 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 moverte con UFLO del laboratorio de estudios en actividad física de la Universidad de Flores durante el año 2019.

Utilizaremos las siguientes mediciones:

1) Flexión de brazos (bíceps) para evaluar la fuerza de la parte superior del cuerpo.
2) Levantarse de una silla y volver a sentarse durante 30 segundos para evaluar la fuerza de la parte inferior del cuerpo.
3) Juntar las manos detrás de la espalda.
4) Flexión del tronco en silla.
5) Test de caminar 6 minutos.
6) Test de Equilibrio Estático.
7) 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

4.3 Anexo 3: Planilla de evaluación del SFT.

Senior Fitness Test. Programa “A moverte con UFLO”						
DÍA: TEMPERATURA:					LEAF-UFLO	
NOMBRE Y APELLIDO:					PRESION:	
EDAD:					FC:	
TEST	REPETICIONES				INTERPRETACIÓN DEL RESULTADO	
	1	2	3	4		
Peso (Kg)						
Estatura (cm)						
IMC (peso (kg) / talla^2(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 (2017). Pautas de ACSM para pruebas de ejercicio y prescripción. Recuperado de https://www.acsm.org/docs/default-source/publications-files/acsm-guidelines-download-10th-edabf32a97415a400e9b3be594a6cd7fbf.pdf?sfvrsn=aaa6d2b2_0

Carbonell-Baeza, A., Garcia-Molina, V.A.A. y Delgado-Fernández, M. (2009). Efectos del envejecimiento en las capacidades físicas: Implicaciones en las recomendaciones de ejercicio físico en personas mayores. Recuperado de https://www.cafyd.com/REVISTA/01701.pdf

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. Recuperado de https://journals.lww.com/acsm-msse/pages/articleviewer.aspx?year=2011&issue=07000&article=00026&type=Fulltext

Colegio Americano de Medicina Deportiva (2018). Guidelines for exercise testing and prescription. Recuperado de https://www.acsm.org/read-research/books/acsms-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. Recuperado de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/pdf/pubhealthrep00100-0016.pdf

Chávez-Abad, R. (2015). Introducción a la metodología de la investigación. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6785/1/63%20INTRODUCCION%20A%20LA%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf

Chávez-Samperio, J., Lozano-Dávila, E., Lara-Esqueda, A. y Velázquez-Monroy, O. (2004).*La actividad física y el deporte en el adulto mayor*. Recuperado de https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/La%20actividad%20f%C3%ADsica%20y%20el%20deporte%20en%20el%20adulto%20mayor.pdf

Chávez-Valenzuela, M. E.; Bautista-Jacobo, A.; García-Fernández, D. A.; Fuentes-Vega, M. Á.; Ogarrio-Perkins, C. E.; Montaño Del Cid, E. E.; Hoyos-Ruíz, G. (2018). La aplicación de un programa de intervención para el beneficio de la salud física y emocional en mujeres adultas mayores en Hermosillo, Sonora. MHSalud, 15 (1), 1-20. Recuperado de https://www.scielo.sa.cr/pdf/mhs/v15n1/1659-097X-mhs-15-01-39.pdf

Colley, R., Healy, G. N., Saunders, T. J., y Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *PubMed, 35* (6),725-4. doi: 10.1139/H10-079

Correa-Bautista, Jorge Enrique, Sandoval-Cuellar, Carolina, Alfonso-Mora, Margareth Lorena, & Rodríguez-Daza, Karen Dayana. (2012). Cambios en la aptitud física en un grupo de mujeres adultas mayores bajo el modelo de envejecimiento activo. *Revista de la Facultad de Medicina*, *60* (1), 21-30. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112012000100003&lng=e&tlng=e.

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). Recuperado de 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 [PAG]. (2018). Physical Activity Guidelines for Americans (2nd edition). Recuperado de

https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

España, Ministerio de Sanidad Política Social e Igualdad Secretaría General de Política Social/ Instituto de Mayores y Servicios Sociales (2011). Envejecimiento activo libro blanco. Recuperado de https://www.imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/8088_8089libroblancoenv.pdf

Falque-Madrid, Luis. (2014). La evidencia científica y el arte de envejecer. Anales Venezolanos de Nutrición, 27(1), 110-118. Recuperado en 01 de junio de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-07522014000100016&lng=es&tlng=es.

Farinola, M. G., y Lobo, P. R., (2016). Técnicas de medición de la actividad física en investigaciones argentinas: Necesidad de incorporar técnicas objetivas. *Actualización en Nutrición, Vol. 18*, 09-19. Recuperado de http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_18/num_1/RSAN_18_1_9.pdf

Farinola, M. y Bazán, N., (2011, julio-agosto). Conducta sedentaria y actividad física en estudiantes universitarios: un estudio piloto. Revista Argentina de Cardiología. Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/3053/305326988008.pdf

Figueroa, Y. C., Plaza, C. H. M., Ortega, A. M. P. y Vergara, M. J. T. (2013). Efectos de un programa de intervención en la condición física en un grupo de adultos mayores de la ciudad de Cali en 2013. Ciencia & Salud, 2 (8), 23-28. Recuperado de: https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/848/1/3%20Efectos%20de%20un%20programa%20de%20intervenci%C3%B3n%20en%20la%20condici%C3%B3n%20f%C3%ADsica%20en_un%20grupo%20de%20adultos.pdf

Fundación Navarro Viola y Federación Interamericana del Corazón (2018). La actividad física en las personas mayores: guía para promover un envejecimiento activo, 1ra edición. Recuperado de https://www.fnv.org.ar/wp-content/uploads/2018/06/Actividad-f%C3%ADsica-en-pm-FNV-FIC.pdf

Heesch, K. C., Hill, R. L., Aguilar-Farias, N., Jannique G. Z. Van Uffelen, J. G. Z., y Pavey, T. (2018). Validity of objective methods for measuring sedentary behaviour in older adults: a systematic revie. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 15*(119), 1-17. Recuperado de https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6260565/

Hernandez-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, M. P. (2014). Metodología de la investigación. Recuperado de http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

Heyward, V. H. (2006). *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio.* Madrid, España: Editorial médica panamericana S.A.

Jonas, S. y Phillips, E. M. (2009). El ejercicio de ACSM es medicina: una guía para médicos sobre prescripción de ejercicio. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins.

Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L, y Bouchard, C. (2009). Sitting Time and Mortality from All Causes, Cardiovascular Disease, and Cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 41(5),* 998-1005. Recuperado de https://journals.lww.com/acsm-msse/pages/articleviewer.aspx?year=2009&issue=05000&article=00005&type=Fulltext

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. Un estudio transversal. Diagnostico & tratamiento. Recuperado de http://associacaopaulistamedicina.org.br/assets/uploads/revista_rdt/9a57d80c82543cd780b8b45596accd5a.pdf

Mcveigh, J. A., Winkler, E. A. H., Erin K. Howie1, Tremblay, M. S., Smith, A., Abbott, R. A., Eastwood, P. R., Healy, G. N., y Straker, L. M. (2016). Objectively measured patterns of sedentary time and physical activity in young adults of the Raine study cohort. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 13* (41), 13-41. Recuperado de https://ijbnpa.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s12966-016-0363-0.pdf

Mezzaroba, P. V. y Carnelozzi Prati, A. R. (2012). Influencia del entrenamiento de fuerza en las variables relacionadas con la autonomía de los ancianos. Acta Scientiarum Health Sciences, 34 (2), 157-162. Doi: https://doi.org/10.4025/actascihealthsci.v34i2.8927

Ministerio de Salud de la Nación, (2013). Manual director de la actividad física y la Salud. Recuperado de https://es.slideshare.net/GESAD/manual-director-de-actividad-fsica-de-la-repblica-argentina

Ministerio de Salud de la Nación, (2013). Tercera encuesta nacional de factores de riesgo para enfermedades no transmisibles. Recuperado de https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2018-10/0000000544cnt-2015_09_04_encuesta_nacional_factores_riesgo.pdf

Leni Everson de Araújo, L., Resende, T. L., Nogueira G. M., Cruz, I. B. M., Schneider, R. H. y Gottlieb, M. G. V. (2012). Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 15(2), 365-380. https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018

Levine, J. A. (2015). Sick of sitting. *PubMed*, 58 (8), 1751–1758. Recuperado de https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00125-015-3624-6.pdf

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. Recuperado de 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. Recuperado de 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. Recuperado de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=A7EE51D675FE359275F4D10FB7884CDE?sequence=1

Organización Mundial de la Salud (2014). Documentos básicos. Recuperado de 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. Recuperado de 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. Recuperado de 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. Recuperado de https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240014886

Real Academia Española, (2019). Diccionario de la lengua española. Recuperado de https://dle.rae.es/

Red de Investigación del Comportamiento Sedentario (2012). Normalización del uso de los conceptos "sedentario" y "sedentarismo (comportamiento sedentario)". Recuperado de https://www.sedentarybehaviour.org/wp-content/uploads/2012/12/Spanish-Final-Version-2.pdf

Riebe, D., Franklin, B. A., Thompson, P. D., Garber, C. E., Whitfield, G. P., Magal, M. y Pescatello, L. S. (2015). Actualización de las recomendaciones del ACSM para la evaluación de la salud previa a la participación en el ejercicio. *Medicina y ciencia en deportes y ejercicio. 47* (11), 2473-2479. doi: 10.1249 / mss.0000000000000664.

Rikli, R. E. y Jones C. J. (2013). Senior fitness test manual. Champaign: Human Kinetics.

Sáez-Moreno, M. a., Jiménez-Lorenzo, R., Lueso-Moreno, M., García-Atienza, E. M., Castaño, M. & López-Torres, H. J. (2018). Dinapenia y función músculo-esquelética en los pacientes mayores de 65 años. Revista Clínica de Medicina de Familia, 11(1), 8-14. Recuperado en 01 de agosto de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2018000100008&lng=es&tlng=es.

Samaja, J. (2004). Epistemología y metodología. Recuperado de https://ens9004-infd.mendoza.edu.ar/sitio/upload/12-%20SAMAJA,%20J.%20-%20LIBRO%20-%20Epistemologia%20y%20metodologia.pdf

Salech, M. F., Jara, L. R., y Michea, A. L. (2012). Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Clínica las Condes, 23 (1), 19-29. Recuperado de https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-707618

Tremblay, M. (2017). Consensus Definitions. Sedentary Behavior Research Network. Recuperado de https://www.sedentarybehaviour.org/sbrn-terminology-consensus-project/spanish-translation/

U.S. Department of Health and Human Services (2018). Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition. Recuperado de https://health.gov/sites/default/files/2019-09/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf

Willmore, J. H. y Costill, D. L. (2004). Fisiología del esfuerzo y del deporte. Recuperado de https://es.slideshare.net/jgonzalezborda/fisiologa-del-esfuerzo-y-del-deporte-5-edicin-willmore-y-costill

Ynoub, R. C. (2011). El proyecto y la metodología de la investigación. Recuperado de https://introjuridicafacso.files.wordpress.com/2019/06/ynoub-el-proyecto-y-la-metodologia-de-investigacion.pdf