

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



IMPACTO DE UN PROGRAMA MULTICOMPONENTE SOBRE LA
CONDICIÓN FÍSICA Y LA DEPRESIÓN EN ADULTAS MAYORES

Por

LIC. SILVIA CAROLINA MEDRANO MENA

TESIS

Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
CON ORIENTACIÓN EN ADULTOS MAYORES

San Nicolás de los Garza, Nuevo León

Julio, 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO



Los miembros del Comité de Titulación de la Subdirección de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la tesis "Impacto de un programa multicomponente sobre la condición física y la depresión en adultas mayores". Realizada por la Lic. Silvia Carolina Medrano Mena, sea aceptada para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Adultos Mayores.

COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Rosa María Cruz Castruita
Asesor Principal

Dra. María Cristina Enríquez Reyna
Co-asesor

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero
Co-asesor

Dra. Blanca Rocío Rangel
Subdirectora de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León

Junio del 2017

Dedicatoria

Dedicado a Dios y mis padres Carlos Medrano Peña y Rosa María Mena Nevárez, motivos de inspiración, fuerza y voluntad para el cumplimiento de todos mis objetivos propuestos.

A mi asesor principal la Dra. Rosa María Cruz Castruita quien fue guía en todo este proceso, y por la cual e enriquecido mi experiencia académica como personal, demostrándome que todo es posible cuando se quiere. Gracias por su tiempo y dedicación. A mis co- asesores la Dra. María Cristina Enríquez Reina por su tiempo y excelente actitud quien con su basto y admirable conocimiento hizo de mi trabajo un mejor proyecto, y a la Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero por su disponibilidad, accesibilidad y consejos, gracias.

A mis profesores de maestría, por dedicar su tiempo y haber depositado su confianza en mi persona para poder culminar con éxito la maestría.

A la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León por abrirme las puertas para realizar mis estudios y cumplir uno de mis principales objetivos.

Mi más sincero agradecimiento al departamento de administración de los Centros para el Desarrollo Integral de la Familia del municipio de Monterrey, Nuevo León, y sobre todo a las adultas mayores de la Casa Club del Adulto Mayor los Altos, por haberme brindado la oportunidad de convivir y adquirir más conocimiento en el área que me ha interesado incursionar, gracias a ustedes más convencida estoy de querer ejercer mi profesión hacia el adulto mayor. Mi eterno agradecimiento a mis señoras.

FICHA DESCRIPTIVA

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Organización Deportiva

Fecha de Graduación: Julio, 2017

LIC. SILVIA CAROLINA MEDRANO MENA

Título de la tesis: IMPACTO DE UN PROGRAMA MULTICOMPONENTE SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA DEPRESIÓN EN ADULTAS MAYORES

Número de Páginas: 92 páginas

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Actividad Física y Deporte con Orientación en Adultos Mayores

Estructura de la tesis: Tesis

Contexto temático: Casa Club del Adulto Mayor, Los Altos, N. L. Enero-Mayo2017.

Justificación del Tema: Los efectos positivos del ejercicio físico sobre la capacidad funcional de un AM pueden obtenerse de una manera más eficiente cuando en la intervención se incluye más de un componente de acondicionamiento físico reflejándose en una mayor independencia y buen estado de salud.

Propósito: Evaluar el efecto de un programa multicomponente de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio sobre la condición física y sintomatología depresiva del AM.

Metodología: Estudio cuasi experimental con dos mediciones (inicial en la semana 0 y final en la semana 11) que comparó el efecto de un programa multicomponente en dos grupos: grupo experimental ($n = 25$) y grupo control ($n= 26$). El grupo experimental realizó actividad física tres veces a la semana con 60 minutos de duración, en un lapso de 10 semanas. La condición física se midió con la batería del Senior Fitness Test y el Short Physical Performance Battery y la depresión con la Escala de depresión Geriátrica de Yesavage. Los datos se analizaron con el paquete estadístico Microsoft Excel 2010 y SPSS versión 22 y el software Aptitud Mayor 2.0.

Resultados: Se analizaron los datos de 51 participantes del género femenino. La edad promedio del grupo experimental fue de 69.92 años ($DE= 5.85$, rango de 62 a 85 años) y la del grupo control fue de 71.5 años ($DE= 6.894$, rango de 60 a 86 años). Después de la intervención el grupo experimental mostró aumento en rendimiento de la capacidad física (Resistencia, Flexibilidad, Fuerza y Equilibrio), pero en depresión no se presentaron cambios significativos.

Conclusiones: Los hallazgos muestran información sobre los cambios que proporciona el entrenamiento multicomponente en la condición física del AM.

Aportaciones y sugerencias: Es imprescindible comprender la naturaleza multifacética de la actividad física orientada y específica para los adultos mayores, esto con el fin de diseñar entrenamientos eficaces que maximicen el beneficio para este segmento de la población que va en un acelerado crecimiento.

Tabla de contenido

| | Página |
|---|--------|
| Capítulo I | |
| 1. Introducción | 1 |
| 1.1 Marco teórico | 4 |
| 1.2 Envejecimiento poblacional | 4 |
| 1.3 Envejecimiento biológico | 7 |
| 1.4 Funcionalidad y envejecimiento | 12 |
| 1.5 Depresión en la vejez | 14 |
| 1.5.1 Influencia de la actividad física en la depresión | 15 |
| 1.6 Actividad física para el adulto mayor | 16 |
| 1.7 Condición física en el adulto mayor | 17 |
| 1.7.1 Beneficios de tener una buena condición física en la vejez. | 17 |
| 1.7.2 Fuerza muscular. | 19 |
| 1.7.3 Resistencia aeróbica. | 20 |
| 1.7.4 Flexibilidad articular. | 21 |
| 1.7.5 Equilibrio corporal. | 22 |
| 1.8 Revisión de literatura | 23 |
| 1.9 Objetivos | 28 |
| 1.9.1 General | 28 |
| 1.9.2 Específicos. | 28 |
| 1.10 Pregunta de investigación | 29 |
| Capítulo II | |
| 2. Metodología | 30 |
| 2.1 Diseño | 30 |
| 2.2 Población, muestra y muestreo | 31 |

| | | |
|--------------|---------------------------------------|----|
| 2.3 | Criterios de inclusión | 31 |
| 2.4 | Criterios de exclusión | 31 |
| 2.5 | Criterios de eliminación | 32 |
| 2.6 | Procedimiento de recolección de datos | 32 |
| 2.7 | Instrumentos de medición y mediciones | 34 |
| 2.7.1 | Medición de la composición corporal. | 38 |
| 2.7.2 | Pruebas físicas | 39 |
| 2.8 | Generalidades del tratamiento | 44 |
| 2.9 | Tratamiento del grupo experimental | 45 |
| 2.10 | Consideraciones éticas | 49 |
| 2.11 | Análisis estadístico | 50 |
| | | |
| Capítulo III | | |
| 3. | Resultados | 49 |
| | | |
| Capítulo VI | | |
| 4. | Discusión | 58 |
| 5. | Conclusiones | 62 |
| 6. | Referencias | 64 |
| 7. | Apéndices | 74 |
| A. | Consentimiento Informado | 75 |
| B. | Ficha de Datos Generales | 77 |
| C. | Cronograma de Actividades | 79 |
| D. | Índice de Barthel | 80 |
| E. | Escala de Lawton y Brody | 82 |
| F. | Escala de depresión de Yesavage | 83 |
| G. | Senior Fitness Test (SFT) | 84 |

| | |
|--|----|
| H. Intervalo normal en mujeres y hombres de la batería Senior Fitness Test | 85 |
| I. Short Physical Performance Battery (SPPB) | 86 |
| J. Material del Programa | 87 |
| K. Estructura de la distribución de trabajo por módulos | 88 |
| L. Formato de Autorización de Prácticas | 90 |

Lista de Figuras

| Figura | Página |
|--|--------|
| 1. Distribución de semanas por módulos | 44 |
| 2. Diagrama de flujo de participación al programa de entrenamiento multicomponente | 49 |
| 3. Sentarse y levantarse de una silla, Evaluación inicial | 54 |
| 4. Sentarse y levantarse de una silla, Evaluación final | 55 |
| 5. 2 minutos de marcha, Evaluación inicial | 56 |
| 6. 2 minutos de marcha, Evaluación final | 56 |
| 7. Levantarse caminar y volverse a sentar, Evaluación inicial | 57 |
| 8. Levantarse caminar y volverse a sentar, Evaluación final | 57 |

Lista de Tablas

| Tabla | Página |
|--|--------|
| 1.Cambios estructurales y sus consecuencias fisiológicas en el proceso de envejecimiento | 81 |
| 2. Beneficios de entrenamiento cardiovascular, fuerza y flexibilidad | 19 |
| 3. Diseño de investigación cuasiexperimental | 30 |
| 4. Gráfico del protocolo general | 34 |
| 6. Prescripción de los ejercicios por capacidad | 45 |
| 7. Estadística descriptiva de las características sociodemográficas | 48 |
| 8. Estadística descriptiva de los hábitos saludables de las adultas mayores | 52 |
| 9. Cambios en las medidas antropométricas a lo largo de 10 semanas | 53 |
| 10. Cambios en la condición física después de 10 semanas | 54 |
| 11. Estadística descriptiva de las variables del SPPB | 56 |

Capítulo I

1. Introducción

El envejecimiento conduce a una disminución en el funcionamiento físico (Kawamoto, Yoshida y Oka, 2004) situación que se agrava por la presencia de ciertas condiciones clínicas, personales, sociales y psicológicas. Según Manrique, Salinas, Moreno y Téllez (2013) en México se ha reportado una alta prevalencia de discapacidad (26.9%) y aunado a esto, a medida que aumenta la pobreza en la población anciana y el ser mujer, condicionan más probabilidades de que desarrollen limitaciones funcionales (Louie y Ward, 2011), en la población mexicana las mujer adulta mayor reporta una prevalencia de 22.1% con sintomatología depresiva a diferencia de un 12.1% del hombre, mientras que en las limitaciones para realizar actividades básicas de la vida diría las mujeres reportan un 29.6% de prevalencia (Manrique, Salinas, Moreno y Téllez, 2013), comprobando así que la frecuencia de muchas afecciones crónicas que afectan la funcionalidad, aumenta entre las poblaciones que sufre una mayor vulnerabilidad social.

La funcionalidad física es un factor crucial de la calidad de vida y quizá el indicador universalmente más aceptado del estado de salud en las personas mayores (Kawamoto, Yoshida y Oka, 2004). El funcionamiento físico implica capacidades físicas como la fuerza muscular, la flexibilidad, el equilibrio, la agilidad y la resistencia aeróbica; habilidades que pueden determinar la capacidad de realizar actividades cotidianas de forma segura e independiente sin sufrir fatiga (Collins, Rooney, Smalley y Havens, 2004), por lo tanto el envejecimiento y las características propias de cada persona, conduce a una disminución en el funcionamiento físico del adulto mayor (AM) (Kawamoto, Yoshida y Oka, 2004) el cual sin una intervención adecuada tiene como efecto un alto nivel de dependencia (Singh, Paw, Bosscher y Van, 2006).

El desarrollo de los componentes de fuerza muscular, resistencia cardiorrespiratoria y equilibrio son fundamentales para el mantenimiento óptimo de la

aptitud física y funcionalidad, ya que están relacionados directamente con el mejoramiento de éstas, siendo considerados de los mejores predictores del rendimiento físico (Kim et al. 2012; Pinto et al., 2014), ayudan a un aumento de la eficiencia del sistema durante el ejercicio y la capacidad de ofrecer un mejor aporte de oxígeno y glucosa a los músculos (Powell, Paluch y Blair 2011), a mantener el equilibrio permanente previniendo el riesgo de sufrir caídas mientras se realizan actividades (Gelbard et al., 2014 y Takeshima et al., 2014)

El componente de la flexibilidad, es el menos apreciado en lo que se refiere a su contribución y beneficio a la salud y estado funcional óptimo de una persona, sin embargo, las reducción y pérdida de flexibilidad, puede aumentar considerablemente los riesgos de lesión articular, caídas, dolor de espalda y por ende la dependencia física en adultos mayores (Carneiro et al., 2015).

La actividad física (AF) que como definición refiere a todas las acciones que realiza el hombre, como resultado de contracciones musculares dinámicas y estáticas, produciendo un gasto energético que conduce a un mayor consumo de energía (Brandes, 2012), ha mostrado ser eficaz en el incremento de la densidad mineral ósea y en el mejoramiento del equilibrio, el cual da lugar a la reducción de caídas que por lo general terminan en la pérdida de la funcionalidad física e independencia personal, siendo estas causas propicias a la invalidez (Landinez, Contreras y Castro, 2012).

La práctica regular de ejercicio físico, estructurada y planificada para el beneficio del adulto mayor, tiene una asociación positiva hacia la salud reduciendo el riesgo de morbilidad y mortalidad, logrando un impacto en la mejora de la calidad de vida en esta población, teniendo como efectos secundarios una protección cardiovascular, la cual ayuda a disminuir el riesgo a sufrir infarto de miocardio y desarrollo de diabetes tipo dos (Landinez, Contreras y Castro, 2012).

Así como la funcionalidad física del AM se ve comprometida por la inactividad física, Marengoni, Stratuss, Rizzuto, Winbland y Fratiglioni, (2009) y Arias et al.,

(2012) en sus estudios mencionan que numerosas condiciones de salud pueden conducir a la discapacidad, entre ellas en la esfera de la salud psicológica está la depresión, siendo esta un factor de riesgo importante registrando un 30.9% de prevalencia en sintomatología depresiva. En estudios como el de Wassink-Vossen et al. (2014) indican que de igual manera, el estado de salud psicológico de depresión en la vejez tiene una asociación con la falta de AF y definen que las personas de 60 años o más con depresión, son menos activas físicamente en comparación con las que no están deprimidas.

Los efectos positivos del ejercicio físico sobre la capacidad funcional de un AM pueden obtenerse de una manera más eficiente cuando en la intervención se incluye más de un componente de acondicionamiento físico; es decir, fuerza, resistencia, flexibilidad o equilibrio, esto en comparación a un entrenamiento exclusivo de una sola capacidad (Cadore et al., 2013). El trabajo simultáneo de varias capacidades, conocido como programa multicomponente, permite desarrollar de manera autónoma las actividades diarias como bañarse, ir al baño, subir escaleras, levantarse de la silla, caminar y/o usar una silla de ruedas, para así poder adoptar una estilo de vida más activo y mejorar la calidad de vida (Justine et al., 2012).

Este tipo de programas al combinar un entrenamiento de fuerza, resistencia, equilibrio y marcha, han demostrado cambios positivos en la capacidad funcional (Izquierdo, Cadore y Casas 2014), los beneficios del ejercicio físico se asocian a una disminución del riesgo de mortalidad, enfermedades crónicas, institucionalización, deterioro cognitivo y funcional. La práctica de ejercicio físico es la intervención más eficaz para retrasar la discapacidad y pérdida de funcionalidad.

Siendo así, el propósito de este estudio se centra en evaluar el efecto de un programa multicomponente de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio sobre la condición física y sintomatología depresiva del AM. Para cumplir con el propósito del diseño del programa de ejercicio físico en el AM se debe acompañar de la correcta

estructuración de la intensidad, el volumen y la frecuencia adecuada para un entrenamiento ideal en esta población.

1.1 Marco Teórico

En este apartado se da a conocer datos estadísticos referentes a la situación demográfica del envejecimiento a nivel mundial, nacional y estatal, se describen los cambios ocurridos a nivel biológico y funcional en la vejez, aborda el tema sobre la esfera de salud psicológica específicamente depresión y la influencia que tiene la AF en esta, así como también se exponen conceptos relacionados a la actividad física, condición física y sus beneficios en la vejez.

1.2 Envejecimiento Poblacional.

La Organización Mundial de la Salud [OMS] indica que el envejecimiento de la población se ha vuelto más rápido en la actualidad que en años precedentes, mencionando que entre los años del 2015 y 2050, la porción de la población mundial con más de 60 años de edad pasará de 900 millones hasta 2000 millones, lo que representa un aumento del 12% al 22% (OMS, 2015).

Los datos reportados por algunos autores informan que la población del mundo en la actualidad ha alcanzado los 7 billones de personas en el año 2012, 6 billones más que en el año 1800. Este incremento ha sido resultado de varios factores como los avances en la medicina tecnológica y sistemas de salud pública, el control y tratamiento de las enfermedades transmisibles, el control de pandemias, el final de guerras a gran escala, mejoras en las condiciones de vida y las revoluciones en el campo de la agricultura (Wang et al., 2010), donde la combinación de todos estos factores ha dado como resultado una considerable mejora en la esperanza de vida de la población mundial (Mahishale, 2015).

En los años de 1950, la esperanza de vida al nacer era de 65 años en las regiones desarrolladas del mundo y de 42 años en las regiones menos desarrolladas. En la actualidad, la esperanza de vida es de 78 años en las desarrolladas y 68 años en las que están en desarrollo (World Population Ageing, 2013).

Estudios indican que a nivel mundial, la población de 80 años o más, son ahora el segmento en más rápido crecimiento de la población total, ya que en 1950, el número de AM de 80 años se estimaba en 6 millones en las regiones menos desarrolladas y 8 millones en las regiones más desarrolladas del mundo, ahora, se proyecta que la población aumente 351% entre 2010 y 2050, en comparación con un aumento del 188% para la población de 65 años o más y un aumento del 22% para la población menor de 65 años de edad (Divo, Martínez y Mannino, 2014; Lozano, Naghavi y Foreman, 2013; Mahishale, 2015; World Population Ageing, 2013).

Sin embargo, se tiene que considerar el hecho de que al mismo tiempo, se ha producido una disminución de la tasa de crecimiento de la población en total en el mundo. La tasa de crecimiento fue del 2.2% por año en la década de 1960 en comparación con la estimación actual de 1.1% por año. Se estima que continúe disminuyendo a 0.5% en 2050 (Divo, Martínez y Mannino, 2014).

Esta disminución se debe principalmente a la caída de las tasas de fertilidad en todo el mundo. Durante las últimas décadas, la tasa de fecundidad se redujo de 5 hijos en 1950-1955 a 2,5 hijos en 2010-2015, y se prevé que caerá a 1.8 – 2.2 para el año 2050 (World Population Ageing, 2013). La combinación entre la tasa de disminución de la fertilidad y la aumentada tasa en la esperanza de vida, ha llevado a un cambio muy acentuado en la demografía de la población demostrando que los estratos de las personas mayores que crecen más rápido que los individuos más jóvenes.

Otro aspecto clave a considerar del envejecimiento de la población mundial es la diferencia que se está dando entre hombres y mujeres. En los países desarrollados del mundo, para el año 2010, por cada 100 mujeres mayores de 60 años había 87 hombres

que viven. En las regiones en desarrollo del mundo, este número era de 75 años. Esto refleja una mayor esperanza de vida entre las mujeres, que se relaciona con una serie de factores de estilo de vida y la relación con la dieta, el tabaquismo, la exposición ocupacional, la violencia, la guerra, etc. Durante los próximos cinco años, por primera vez en la historia, se tiene dicho que las personas mayores de 60 años, de más edad y del género femenino en el mundo superará a niños menores de 5 años (UN Department of Economic and Social Affairs, 2012).

México, considerado como parte de los países que se encuentran en plena transición demográfica, experimenta un intenso y acelerado proceso de envejecimiento poblacional. Sin embargo, en las entidades federativas que lo conforman, será un proceso desigual, esto debido a su magnitud y ritmo a los cambios en la fecundidad y mortalidad y al efecto de la migración que presentan cada estado de la república (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2012).

De acuerdo con las proyecciones del CONAPO, en 2015, de cada 10 mexicanos, tres son menores de 15 años (27.6%) y solo uno tiene 60 años o más (10%), sin embargo, para el año 2050 esta composición se verá profundamente alterada, ya que se prevé que únicamente dos de cada 10 mexicanos tendrán menos de 15 años (20.7%), proporción casi idéntica a la de adultos mayores, quienes representarán el 21.5% de la población total (CONAPO, 2012).

El avance del envejecimiento en el estado de Nuevo León, haciendo una relación entre las generaciones más jóvenes y las más viejas, se espera que sea paulatino. En el año 2010, habían 21 adultos mayores por cada 100 jóvenes, 24 en el 2013 y para el año 2030 se estima que habrán aproximadamente 47 adultos mayores por cada 100 jóvenes, situación que al compararse con el nacional ubica a Nuevo León en el lugar 11 en el proceso de envejecimiento poblacional del país y aunado a esto la consecuencia de la disminución de la mortalidad, traducida en una mayor esperanza de vida para la población de la entidad, se espera que el grupo de 65 y más años de edad, en los

próximos dos decenios, comience a tener mayor peso relativo, en 2020 se prevé que represente el 7.7% del total y en 2030 el 10.6% (CONAPO, 2012).

Por su parte, la esperanza de vida al nacimiento, durante el mismo periodo, ha cambiado de 72.6 a 75.8 años promedio, es decir, aproximadamente una ganancia de 3.2 años de vida promedio adicionales. Respecto a la brecha en la esperanza de vida entre hombres y mujeres, se observó una disminución al pasar de 5.2 en 1990 a 5.1 años en 2010. Los hombres y mujeres de la entidad para el 2010 contaron con una esperanza de vida de 73.3 y 78.4 años al nacimiento, respectivamente. Asimismo, se prevé que la esperanza de vida de la población total sea de 77.3 años en 2020 y de 78.3 en el 2030; las mujeres alcanzarán 79.4 años en 2020 y 80.3 en 2030, mientras que los hombres 75.2 años en 2020 y 76.3 años en 2030. Durante el periodo de la proyección se espera que la brecha entre hombres y mujeres disminuya de 5.1 a 4.1 años (CONAPO, 2012).

1.3 Envejecimiento Biológico.

“Es difícil definir el inicio de la vejez. Biológicamente, el envejecimiento comienza en la pubertad y es un proceso continuo a lo largo de la vida adulta. Socialmente, las características de los miembros de la sociedad que son percibidos como viejos varían con los entornos culturales y de generación en generación” (Goswami y Sahai, 2016).

El envejecimiento es un proceso fisiológico que da inicio en la concepción y durante el crecimiento ocasiona cambios característicos en todo el ciclo de la vida. Tales cambios van produciendo una limitación a la adaptabilidad del organismo en relación con el medio que le rodea (Landinez, Contreras y Castro 2012).

El proceso de envejecer da como resultado alteraciones a nivel sistema cuando los órganos y tejidos van teniendo una disminución en el ritmo de actividad, esto produce modificaciones en la reducción de la flexibilidad de los tejidos, pérdida de

células nerviosas, endurecimiento de vasos sanguíneos y la disminución general del tono corporal propiciando a una disminución cada vez más acentuada en su funcionamiento normal (Velásquez, Prieto y Contreras, 2004).

En cuanto a la masa muscular, que es considerada extremadamente importante para la salud general de un individuo por las muchas funciones en las que influye, además de producir fuerza puesto que el músculo también es esencial para el movimiento, el metabolismo, el almacenamiento de glucógeno, la regulación de la temperatura, la estabilización de las articulaciones y las funciones endocrinas (Pedersen y Febbraio, 2012). Por lo tanto, es esencial atenuar la pérdida de masa muscular con la edad avanzada.

Las alteraciones en las estructuras de tejidos blandos tanto como la inactividad física han sido considerados factores importantes para la reducción en la flexibilidad (Chodzko-Zajko y Proctor, 2009). Cuando una articulación está relativamente inactiva debido a conductas sedentarias, se acortan los músculos que cruzan, reduciendo su rango de movimiento. Por otra parte, independientemente de los niveles de actividad, el proceso de envejecimiento juega un papel importante en la disminución de la flexibilidad (Barbosa et al., 2005), las estructuras articulares tales como el cartílago, los ligamentos y los tendones cambian mecánica y bioquímicamente con el envejecimiento, aumentando la rigidez muscular y tendinosa e impidiendo así la movilidad (Correia et al., 2014; Gosselin et al., 1985).

Landinez, Contreras y Castro (2012) mencionan los cambios estructurales y sus consecuencias fisiológicas durante el proceso de envejecimiento, los cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Cambios estructurales y sus consecuencias fisiológicas en el proceso de envejecimiento.

| Cambios Estructurales | Consecuencias Fisiológicas |
|--|---|
| <p>Composición corporal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de agua corporal. - Disminución del tamaño de los órganos. - Aumento relativo de la grasa corporal. | <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia disminuida a la deshidratación. • Alteración en la distribución de fármacos. |
| <p>Sistema tegumentario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del recambio de células epidérmicas. - Atrofia dermoepidérmica y subcutánea. - Disminución del número de melanocitos. - Atrofia de folículos pilosos y glándulas sudoríparas. - Disminución de actividad de glándulas sebáceas. - Disminución de vasculatura dérmica y asas capilares. | <ul style="list-style-type: none"> • Arrugas cutáneas y laxitud. • Fragilidad capilar. • Telangiectasias. • Susceptibilidad a úlceras de decúbito. • Xerosis cutánea. • Queratosis actínica. • Encanecimiento y alopecia. |
| <p>Aparato cardiovascular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del número de células miocárdicas y de la contractilidad. - Aumento de resistencia al llenado ventricular. - Descenso de actividad del marcapasos AV, velocidad de conducción y sensibilidad de los barorreceptores. - Rigidez de las arterias. - Descenso del gasto cardíaco y del flujo sanguíneo de la mayoría de los órganos. | <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la reserva cardíaca. • Escasa respuesta del pulso con el ejercicio. • Arritmias. • Aumento de la presión diferencial del pulso. • Aumento de la presión arterial. • Respuesta inadecuada al ortostatismo. • Síncopes posturales. |
| <p>Aparato respiratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la distensibilidad de la pared torácica y pulmonar. - Pérdida de septos alveolares. - Colapso de las vías aéreas y aumento del volumen de cierre. - Disminución de la fuerza de la tos y aclaramiento mucociliar. | <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la capacidad vital. • Aumento del volumen residual y de la diferencia alvéolo arterial de oxígeno. • Aumento del riesgo de infecciones y broncoaspiración. |
| <p>Aparato renal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descenso absoluto del número de nefronas, disminución del peso renal. - Descenso del tono vesical y del esfínter. | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del filtrado glomerular (la cifra de creatinina se mantiene por descenso de producción). |

Tabla 1

Cambios estructurales y sus consecuencias fisiológicas en el proceso de envejecimiento

(Continuación)

| Cambios Estructurales | Consecuencias Fisiológicas |
|--|--|
| Aparato gastrointestinal | |
| <u>Boca:</u> | |
| - Disminución de la producción de saliva. Erosión de dentina y del esmalte. | <ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de piezas dentarias. • Tránsito esofágico prolongado. • Reflujo esofágico. • Disfagia. |
| - Reabsorción de la raíz y migración apical de estructuras de soporte del diente. | |
| <u>Esófago:</u> | |
| - Disminución del peristaltismo. | <ul style="list-style-type: none"> • Poliposis gástrica y metaplasia intestinal. • Constipación y diverticulosis. • Incontinencia fecal. |
| <u>Estómago e intestino:</u> | |
| - Disminución de la secreción de ácido y enzimas. | |
| <u>Colon y recto:</u> | |
| - Disminución del peristaltismo. | |
| Sistema nervioso: | |
| - Pérdida neuronal variable. | <ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones intelectuales. • Lentitud y escasez de movimientos. • Hipotensión postural, mareos, caídas. • Reparación de reflejos primitivos. • Hipo e hipertermia. • Deshidratación. |
| - Disminución de conexiones interdendríticas y de neurotransmisión colinérgica. | |
| - Disminución del flujo sanguíneo cerebral. | |
| - Disminución de la velocidad de conducción. | |
| - Alteración en los mecanismos de control de temperatura y de la sed. | |
| Sentidos | |
| <u>Vista:</u> | |
| - Fisiología alterada del vítreo y retina. | <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de agudeza visual, campos visuales y velocidad de adaptación a la oscuridad. • Trastorno en la acomodación y reflejos pupilares. |
| - Degeneración macular. Trastorno de coloración, rigidez y tamaño del cristalino. | |
| <u>Oído:</u> | |
| - Disminución de la función de células sensoriales en el aparato vestibular. | <ul style="list-style-type: none"> • Alta frecuencia de cataratas, astigmatismo y miopía. • Disminución de la audición (altas frecuencias), discriminación de sonidos y alteraciones del equilibrio. |
| <u>Gusto y olfato:</u> | |
| - Descenso en número y función de papilas gustativas y células sensoriales olfatorias. | <ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la satisfacción gastronómica. |
| - Disminución en la producción de saliva. | |

Tabla 1

Cambios estructurales y sus consecuencias fisiológicas en el proceso de envejecimiento

(Continuación)

| Cambios Estructurales | Consecuencias Fisiológicas |
|---|--|
| Aparato locomotor | |
| <u>Estatura:</u> | <ul style="list-style-type: none"> • Descenso progresivo de altura. • Osteoporosis. • Colapso vertebral y fractura de huesos largos con traumas mínimos. • Limitación articular. • Pérdida de fuerza muscular progresiva. • Disminución de la eficacia mecánica del músculo. |
| - Acortamiento de la columna vertebral por estrechamiento del disco. | |
| - Cifosis. | |
| <u>Huesos:</u> | |
| - Los huesos largos conservan su longitud. | |
| - Pérdida universal de masa ósea. | |
| <u>Articulaciones:</u> | |
| - Disminución de la elasticidad articular. | |
| - Degeneración fibrilar del cartílago articular, con atrofia y denudación de la superficie. | |
| <u>Músculos:</u> | |
| - Disminución del número de células musculares. | |
| - Aumento del contenido de grasa muscular. | |

Nota: Los datos de la table son de “Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia” por Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., y Castro Villamil, Á. 2012 Revista Cubana de Salud Pública, 38(4), 562-580. Adaptado con permiso.

En la vejez lo que puede conducir a limitaciones funcionales y dar como resultado un menor nivel de AF es la aparición de sarcopenia la cual reduce la tasa metabólica basal y la fuerza muscular. Esta reducción en la tasa metabólica y nivel de actividad física, conduce a la disminución de energía en los adultos mayores. Cuando la reducción de requerimiento de energía no es correspondiente al valor energético del adulto, conlleva progresivamente al aumento de peso y por ende a una serie de enfermedades crónicas (Landinez, Contreras y Castro, 2012).

1.4 Funcionalidad y Envejecimiento.

Funcionalidad se puede definir como la capacidad que tiene un AM para realizar de manera independiente y sin ayuda tanto las actividades básicas de la vida diaria (comer, vestirse, trasladarse del sillón a la cama, etc.) como las actividades instrumentales de la vida diaria (uso del teléfono, uso del medio de transporte, manejo de asuntos económicos), las cuales implican un grado mayor de dificultad (Manrique-Espinoza et al., 2013).

La falta de independencia funcional indica una capacidad física reducida que dificulta realizar de forma independiente las actividades comunes de la vida diaria (AVD), estas incluyen las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) que son las indispensables para sobrevivir; actividades instrumentales (AIVD) que permiten a un individuo interactuar de forma independiente en una comunidad; y actividades avanzadas que enriquecen la vida social, religiosa y actividades de ocio (Fujiwara et al., 2008; Rikli y Jones, 2013). Una disminución funcional en las AVD predice futuros descensos en cuanto a la autonomía funcional, la institucionalización y la muerte (Fujiwara et al, 2008; Vermeulen, Neyens, Van Rossum, Spreeuwenberg y Witte, 2011).

El envejecimiento y la pérdida gradual de la funcionalidad, da como lugar a muchos cambios en factores relacionados con la salud en el AM (Foroughan, 2010). A medida que los individuos envejecen, pueden producirse consecuencias significativas tales como disminución de la masa muscular y la fuerza (Mitchell et. al., 2012) la marcha y el equilibrio (Wolfson, 2011). Sin intervención para mejorar estas características de la capacidad física, da lugar a una pérdida de independencia funcional ya que se ha comprobado que en los últimos años ha ido en incremento la idea de que las caídas en las personas mayores es un problema de salud pública (Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Oficina de Prevención de Enfermedades y Promoción de la Salud, 2010).

El diagnóstico de las malas condiciones de salud del AM puede conducir a diseñar medidas preventivas que darán como resultado un aumento de la esperanza de vida libre de discapacidad (Crimmins et al., 2009; Hashimoto et al., 2010). Una buena educación a los AM puede ayudar a su adherencia a las medidas preventivas (Van Oyen et al., 2011) considerando de esta manera lograr que la pérdida de integridad física disminuya (Paterson y Warburton, 2010).

La pérdida de la fuerza se produce con el envejecimiento; sin embargo, la pérdida acelerada de la fuerza tiene una relación con la cantidad de masa muscular perdida (Delmonico, Harris y Visser, 2009; Manini y Clark, 2012). Un estudio longitudinal examinó la tasa de pérdida de la fuerza extensora de la rodilla después de 8,9 años y encontró una disminución significativa en la fuerza extensora de la rodilla; La tasa de pérdida de resistencia fue del 2.56% al año a 60 °/s y 4.20% anual al 240 °/s. Además de la fuerza, la capacidad funcional disminuye significativamente con el envejecimiento y es parcialmente debido a la pérdida de masa muscular (Aagaard et al., 2010).

Las actividades de la vida diaria, como subir y bajar escaleras, caminar, levantarse y bajar de una silla son cruciales para vivir independientemente (Foldvari et al., 2000). Encontraron que la fuerza muscular tenía una correlación significativa con el estado funcional ($r = -0.43$) y predecía independientemente la dependencia funcional. También, Buchman et al., (2007) Encontró una relación entre la fuerza de la pierna y el cambio en la movilidad de tal manera que para cada aumento de una unidad en la fuerza de la pierna, hubo una disminución del 20% en la tasa de disminución de la movilidad.

Si bien es conocido que la fuerza es fundamental para una independencia exitosa en la vejez, la flexibilidad es a menudo menos apreciada con respecto a su contribución a la salud óptima y el estado funcional, así como la vida independiente para las personas mayores (Clark y Manini, 2010; Cunningham, Paterson, Himann y

Rechnitzer, 1993). La reducción de la flexibilidad puede aumentar los riesgos de lesión, Dolor y dependencia física en adultos mayores (Chodzko-Zajko y Proctor, 2009).

En la actualidad, estudios revelan que los niveles de AF en las personas adultas están disminuyendo, a la vez que aumenta la adquisición del sedentarismo como un mal estilo de vida, al tiene grandes componentes negativos para la salud. Según la OMS algunas de las consecuencias de estos hábitos son enfermedades cardiovasculares, diabetes, algunos tipos de cáncer, hipertensión y sobrepeso u obesidad, entre otros (World Health Organization, 2010).

1.5 Depresión en la Vejez.

Los problemas de salud mental que aquejan a la población AM, representan una importante contribución al aumento y carga de enfermedades crónicas y por ende propicia la discapacidad (OMS, 2011).

Aproximadamente en un 31% del total de años perdidos por discapacidad a causa de las enfermedades no transmisibles se encuentran los problemas de salud mental, catalogando a la depresión como la segunda causa a nivel mundial de discapacidad (OMS, 2012) para los adultos en general. Manrique- Espinoza (2013), dio a conocer que la prevalencia de la depresión es ya considerada un problema de salud pública, al cual se le debe prestar atención y ser atendido puntualmente, debido a su relación con la pérdida de independencia, por lo tanto de acuerdo con las recomendaciones de la OMS (2012), es de suma importancia, la necesidad de considerar la depresión como una prioridad en la salud pública y de asistencia social.

1.5.1 Influencia de la actividad física en la depresión.

Wassink-Vossen et al. (2014) en un estudio definieron que las personas de 60 años o más con depresión son menos activas físicamente en comparación con las que no

están deprimidas, dando a conocer que esta diferencia era independiente de las características sociodemográficas, función cognitiva y los factores del estilo de vida que los adultos presentaban, por otro lado también indicaron que las limitaciones funcionales y los factores psicológicos en la vejez tienen una asociación con la actividad física, y esto está en acuerdo con la opinión de expertos sobre determinantes de la AF que consideran estos dos factores como contribuyentes en la práctica de AF en adultos mayores (Van Stralen, Lechner, Mudde, de Vries y Bolman, 2010).

Sai, Gallagher, Smith y Logsdon (2010) han demostrado que en la pérdida progresiva de la funcionalidad dada por caídas, se incluyen antecedentes de fracaso, debilidad muscular de las extremidades inferiores, falta de equilibrio y marcha anormal, disminución de la fuerza muscular, edad avanzada, factores femeninos y psicológicos (depresión).

El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés) recomienda la implementación del entrenamiento multicomponente con el fin de mejorar y mantener la función física en adultos mayores (ACSM, 2009). Sin embargo, aún existen dudas sobre cuál sería la metodología más acertada de entrenamiento que pueda generar un verdadero impacto sobre la depresión en personas mayores de edad (Ansai y Rebelatto, 2015), esto podría deberse a la influencia de factores personales y socioculturales al respecto de los resultados de este tipo de entrenamiento.

1.6 Actividad Física para el AM.

El término "actividad física" refiere a todas las acciones que realiza el hombre, como resultado de contracciones musculares dinámicas y estáticas reflejadas en actividades como estar de pie, caminar, sentarse y levantarse de una silla ya sea en el trabajo o durante el tiempo libre, produciendo un gasto energético que conduce a un mayor consumo de energía (Brandes, 2012).

Realizar AF tiene un efecto positivo en la calidad de vida de las personas y por ende es considerado como un factor importante para el envejecimiento saludable; la OMS (2011) tiene considerado que la inactividad física es uno de los cuatro principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial.

La AF regular puede considerarse como una herramienta esencial para proporcionar salud y calidad de vida entre los adultos mayores, ya que existen muchas pruebas que apoyan su papel en la mejora de la movilidad funcional y la reducción del riesgo de discapacidad (Denton y Spencer 2010; Rice y Fineman 2014). La AF da lugar a mayor gasto de energía a medida que se va dando el envejecimiento, por lo tanto se puede deducir que las personas inactivas más viejas podrían beneficiarse de incluso pequeños aumentos en la AF (Ferrucci et al., 2012).

Los efectos positivos de la AF en la prevención de acontecimientos adversos para la salud están ampliamente respaldado. Cada vez hay más pruebas de que los adultos mayores que realizan AF tienen más probabilidades de mejorar su funcionalidad física y tener una esperanza de vida activa más larga en comparación con los AM que tiene una vida sedentaria (Balboa-Castillo 2011; Pillard et al., 2011). Por lo tanto la inactividad física es uno de los factores modificables más importantes asociados con el riesgo de morbilidad crónica y alta mortalidad en la población general. Entendiendo con esto que, a pesar de la vulnerabilidad a las enfermedades crónicas y a la discapacidad que es inherente al proceso de envejecimiento, la evidencia sugiere que el hecho de ser físicamente activo puede influir en el curso de muchas enfermedades frecuentes en la etapa de la vejez (Paffenberg et al., 1986).

Es importante mencionar que aunque la AF y la condición física no son lo mismo, son igualmente importantes, se demuestra que hay relación entre ambas, debido a que a medida que se da un aumento en la actividad física, con las correctas medidas de intervención, da como resultado un aumento en la condición física de la persona (Brandes, 2012).

1.7 Condición Física en el Adulto Mayor.

A pesar de que existe una relación entre la "actividad física" y la "condición física", hay características que las hacen diferir una de otra.

Por "condición física", se entiende que es la capacidad para realizar la AF con una cierta intensidad y en cierta medida, influenciada por numerosos componentes fisiológicos, especialmente el rendimiento del sistema cardiovascular, y por el contrario, "actividad física" significa cualquier forma de movimiento, que es causada por una actividad muscular y conduce a un aumento del consumo de energía (Brandes, 2012).

1.7.1 Beneficios de tener una buena condición física en la vejez.

Estudios demuestran que la edad biológica asociada a la condición física es considerada un predictor más fuerte de mortalidad que la edad cronológica; a mayor capacidad física es menor el riesgo de infarto al miocardio a medida que se da el proceso de envejecimiento (Blaha et al., 2016). Por otro lado, el envejecimiento está asociado a varios cambios en sistemas corporales incluyendo las estructuras neuromusculares, lo que conduce a una reducción en componentes importantes de la aptitud física en la persona (Levinger et al., 2007). La preservación de componentes relacionados con la condición física, como la fuerza muscular, la resistencia aeróbica y la flexibilidad articular, son esenciales para el desempeño de las actividades cotidianas, lo que ayuda a mantener la autonomía y la calidad de vida de la población envejecida (Batista y Gomes, 2014; Clark y Manini, 2010; Gehlsen y Whaley, 1990).

Se ha demostrado que la aplicación de ejercicios a una moderada y alta intensidad de entrenamiento físico, tiene resultados positiva en personas de edades más avanzadas (Fiatarone et al., 1994). Las capacidades de fuerza y resistencia en el entrenamiento en personas de edad avanzada, han demostrado que ejercen una influencia positiva y una reducción significativa en el riesgo de padecer alguna o algunas de las

enfermedades crónicas (Fiatarone et al., 1990). Si estos ejercicios son acompañados de implementos como bandas de resistencia, ligas de resistencia o mancuernas y aparatos de gimnasio, estudios comprueban que hay mejoría sobre componentes como la fuerza y flexibilidad en las personas mayores sanas (ACSM 1998; Baum, Jarjoura, Polen, Faur y Rutecki 2003; Latham, Bennett, Stretton y Anderson 2004; Nelson et al., 2007).

Lippincott y Wilkins (2010) recomiendan que para las actividades de intensidad moderada, es indispensable acumular al menos de 30 o hasta 60 min por día (para obtener un mayor beneficio) de ejercicio físico, ya sea de manera continua o dividiendo por episodios de al menos 10 minutos repartidos durante el día y así acumular un total de 150 a 300 minutos por semana.

El ACSM, recomienda actividades que tengan una intensidad leve a moderada para optimizar la salud, más sin embargo, Kendall y Fairman (2014) dicen que el AM puede realizar ejercicios de intensidad moderada a alta para obtener adaptaciones positivas más efectivas y reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo tanto recomiendan al menos 30 minutos de actividad moderada, o 20 minutos de actividad más vigorosa por 3 días a la semana, que incluyan ejercicios de bajo impacto, trabajando los músculos grandes y con movimientos rítmicos. La tabla 2 muestra algunos de los beneficios que se obtienen al entrenar algunas de estas capacidades físicas.

Tabla 2

Beneficios de entrenamiento cardiovascular, fuerza y flexibilidad

| Sistema de entrenamiento | Ejemplo de ejercicio | Beneficios potenciales para la salud |
|------------------------------|---|--|
| Entrenamiento cardiovascular | Caminar Correr Bailar Futbol soccer Natación Baloncesto | ↑ Potencia aeróbica Capacidad del cuerpo para suministrar oxígeno y nutrientes al músculo activo Endurecimiento muscular Capacidad de realizar actividades de la vida diaria Retraso de la fatiga Función física ↓ Riesgo de cáncer de mama y de colon Riesgo de diabetes tipo II Enfermedad coronaria |
| Entrenamiento de fuerza | Entrenamiento con pesas Entrenamiento de peso acuático | ↑ Fuerza Equilibrar Postura Funcionamiento físico ↓ Riesgo de osteoporosis Riesgo de caídas Riesgo de lesión |
| Flexibilidad | Ejercicio de estiramiento Estiramiento puerta Estiramiento isquiotibial | ↑ Rango de movimiento Capacidad de realizar actividades de la vida diaria |

Nota: Los datos de la tabla son de “Women and exercise in aging” por Kendall, K. L., y Fairman, C. M. 2014. Journal of Sport and Health Science, 3(3), 170-178. Adaptado con permiso.

1.7.2 Fuerza muscular.

Después de la edad de 30 años, se presenta una disminución en el tamaño del músculo y el espesor, junto con ello un aumento de grasa intramuscular (Imamura, Ashida y Ishikawa, 1983). La pérdida de masa muscular, como resultado de una disminución del número de fibras musculares y atrofia de las fibras musculares restantes (sarcopenia), tiene un papel importante en la pérdida de resistencia, así como la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (Aagaard et al., 2010; Andersen, 2011).

La disminución de la fuerza muscular isométrica y dinámica es una consecuencia del proceso de envejecimiento, con aproximadamente el 30% de la fuerza perdida entre las edades de 50 y 70 años (Larsson, Grimby y Karlsson 1979). Además, los datos sugieren que la sección transversal de la fuerza muscular disminuye en aproximadamente un 15% por década en la 6ª y 7ª década, y el 30% a partir de entonces (Harries y Bassey, 1990; Larsson, 1978).

El entrenamiento de resistencia muscular ha aumentado su popularidad entre los adultos mayores debido a sus beneficios sobre la capacidad muscular, la composición corporal, la movilidad y la capacidad funcional. Más aún, un entrenamiento regular puede compensar el declive típico asociado a la edad en la salud ósea mediante el mantenimiento o el aumento de la densidad mineral ósea y el contenido mineral corporal total (Nelson et al., 1994).

Para poder obtener estos cambios, según Romo-Pérez, Schwingel y Chodzko-Zajko (2011), el entrenamiento de fuerza debe tener una periodicidad al menos de dos a tres días por semana comenzando con una intensidad del 40% y posteriormente dándole su respectivo incremento y de la misma forma (Garber et al., 2011; Pont et al., 2011; OMS 2011) coinciden con la recomendación de tener mínimo dos días de entrenamiento para el AM. Pinto et al. (2014) proponen un entrenamiento de fuerza con un tiempo de descanso de 48 horas entre sesión para una mejor adaptación y evolución del musculo.

1.7.3 Resistencia aeróbica.

Estudios transversales y de intervención han demostrado repetidamente que el entrenamiento de resistencia puede mejorar la sensibilidad a la insulina (Stevenson 1995; Tonino, 1989), disminuir la presión arterial (Stevenson 1995), mejorar los perfiles de lípidos (Katzel 1995, Seals 1984) y disminuir la grasa corporal (Bemben y Bemben 2000; Seals et al., 1984) factores relacionados con la enfermedad cardiovascular. Aunado

a esto, con el ejercicio aeróbico, se ha demostrado que aumenta el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) -un índice de la capacidad cardiorrespiratoria que en promedio tiene una disminución de un 5% a un 15% por década después de la edad de 25 años- (Heath et al., 1981).

Estas respuestas fisiológicas a los resultados de ejercicios de resistencia aeróbica dan como resultado un aumento de la eficiencia del sistema durante el ejercicio (aumento del volumen sistólico, capilar y la densidad mitocondrial; menor frecuencia cardíaca y la presión arterial) y la capacidad de ofrecer una mejor aportación de oxígeno y glucosa a los músculos (Powell, Paluch y Blair 2011).

Estudios han demostrado que caminar o trotar por 30 a 60 minutos, dos a cinco días a la semana puede reducir significativamente el peso corporal, aumentar la densidad mineral ósea y el VO₂ máx, y mejorar los niveles de glucosa al menos en las mujeres mayores de edad (Hamer y Stamatakis 2012; Hatori 1993).

1.7.4 Flexibilidad articular.

La flexibilidad articular es la capacidad que a menudo es menos apreciada en lo que se refiere a su contribución a la salud y al estado funcional óptimo e independencia de un AM. A medida que disminuye la flexibilidad articular, aumenta considerablemente el riesgo de sufrir lesiones, caídas, dolor de espalda y articulares y por lógica la dependencia funcional (Carneiro, 2015).

Carneiro (2015) menciona que cuando una persona se vuelve inactiva (sedentario) las articulaciones reducen su capacidad flexora y los músculos que las cruzan se acortan, reduciendo así su amplitud de movimiento, por lo tanto las estructuras articulares tales como cartílago, ligamentos y tendones cambian mecánica y bioquímicamente con el envejecimiento, aumentando la rigidez muscular y tendinosa e impidiendo así la movilidad. Si a esto se le implementa un estilo de vida físicamente

activo puede resultar en una mejora del rendimiento funcional y articular pese al avance de la edad, permitiendo así la ejecución de actividades de la vida diaria con más vigor y menos fatiga (ACSM, 2009; Garber, Blissmer y Deschenes, 2011).

Tener niveles adecuados de flexibilidad articular son fundamentales y necesarios para poder mantener un buen nivel de independencia funcional y rendimiento físico en la vejez (Stathokostas, Little, Vandervoort y Paterson, 2012), permitiéndole al AM poder realizar actividades básicas tales como vestirse y bañarse. Aunque la flexibilidad articular tiende a disminuir con la edad, los adultos mayores de edad avanzada podrían mantenerla e incluso mejorarla a través de ejercicios de estabilidad, estiramiento y movilidad articular (Bellafiore, Paoli, Bianco y Palma, 2014).

Bellafiore, Paoli, Bianco y Palma (2014) proponen que el entrenamiento de flexibilidad se base en una periodicidad de dos o más días a la semana, con un mínimo de 10 minutos, realizando de dos a tres series con repeticiones de 6 a 15, a medida que se dé el incremento. Y por otro lado Kendall y Fairman (2014), proponen que agregar ejercicios de estiramiento los cuales se basen en una intensidad leve a moderada, donde se tenga una retención de posición de 30 segundos en cada grupo muscular haciendo de tres a cuatro repeticiones, puede servir para aumentar la flexibilidad y el rango de movimiento articular el AM.

1.7.5 Equilibrio corporal.

Como producto del envejecimiento, los adultos mayores comienzan a presentar cambios negativos en la estabilidad, perdiendo con esto la capacidad de mantener el equilibrio, por lo tanto los entrenamientos neuromotor y funcional se convierten en una alternativa importante para la mejora del equilibrio, la agilidad, la coordinación, el control motor, la propiocepción, ayudando a reducir el riesgo de caídas en adultos mayores (Garber et al., 2011).

La literatura especializada menciona que el equilibrio y la marcha tienen una estrecha relación con la funcionalidad del sistema nervioso, los receptores propioceptivos, vestibulares o visuales y el sistema musculoesquelético, y al sufrir un deterioro, esto reduce la distancia entre los pasos y la fase de oscilación y aumenta la fase de doble apoyo, provoca la flexión más acentuada del tronco o de las extremidades para mantener el plano de sustentación, se da la sedestación insegura y la incapacidad para levantarse (Carro-García y Alfaro-Hacha, 2005; Díaz, Barrera y Pacheco, 1999; González, 1995; Kemoun y Roubin, 2004; Lázaro del Nogal, 2001).

A medida que se pierde la capacidad de mantener el equilibrio permanente, tiene como resultado negativo el constante riesgo de sufrir caídas mientras se realizan actividades cotidianas. Gelbard et al. (2014) y Takeshima et al. (2014) mencionan que de manera particular, en la población de edad avanzada, las caídas son consideradas como un problema de salud importante. Una situación preocupante es que debido principalmente a la alta prevalencia de comorbilidad y fragilidad, los resultados clínicos de la caída son peores para los adultos mayores que para los individuos más jóvenes (Gelbard et al., 2014). Debido a esto se conlleva a consecuencias adversas propiciando las fracturas, hospitalización prolongada, discapacidad, institucionalización y muerte (Ayoung-Chee et al., 2014 y Gelbard et al., 2014).

1.2 Revisión de Literatura

En este apartado se dan a conocer los avances reportados por estudios referentes a los programas multicomponentes y su aplicación, así como la prescripción y tratamiento de las capacidades físicas de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio.

Estudios como el de Taguchi, Higaki, Inoue, Kimura y Tanaka (2010), cuyo objetivo fue el de determinar los efectos de un programa de ejercicio multicomponente de 12 meses sobre el rendimiento físico y la actividad física diaria entre las personas

muy mayores con discapacidades menores, participaron 31 sujetos (6 hombres y 25 mujeres) con edad de 85 (74 ± 96) en el grupo de intervención y 34 sujetos en el control (6 hombres y 28 mujeres) con una edad promedio de 84 (77 ± 96). Las medidas de la condición física incluyeron fuerza muscular (de las extremidades inferiores y de agarre), equilibrio (posición de la pierna cronometrada con los ojos abiertos), flexibilidad (prueba de sentarse y alcanzar) y capacidad de resistencia aeróbica (6 minutos a pie). Las medidas de la capacidad de andar se calcularon analizando el movimiento y comprendieron la velocidad de caminar y la longitud de la zancada, así como el ángulo de la articulación de la rodilla, el ángulo del tronco y el ángulo del muslo al contacto con el talón. En el grupo de intervención referente a la fuerza del tren inferior tuvieron un aumento significativo y una disminución significativa en la distancia de 6 minutos de caminata ($p = 0.05$).

Justine, Hamid, Mohan y Jagannathan, (2011) en el estudio que realizaron con diseño cuasiexperimental con el objetivo de medir los efectos del entrenamiento con ejercicios multicomponentes de 12 semanas sobre el funcionamiento físico entre ancianos institucionalizados en Malaysia. Los 43 participantes (edad = $70,88 \pm 7,82$ años) fueron auto-asignados a un grupo de intervención ($n = 23$) o de control ($n = 20$). En dicho estudio utilizaron el Senior Fitness Test para evaluar la fuerza, resistencia cardiovascular, flexibilidad y agilidad. Se observaron aumentos significativos ($p < 0.05$) en el grupo de intervención, en resistencia cardiorrespiratoria en fuerza de miembros superiores con un 41.79% de progreso, así como en fuerza de los miembros inferiores (46.19%) y en equilibrio (49.58%), la flexibilidad también mostró mejoría (miembro inferior derecho; 63.57%), miembro inferior izquierdo (44.17%), miembro superior derecho (36.67%) y miembro superior izquierdo (63.1%). El grupo de control no mostró ninguna cambio significativo ($p > 0.05$).

En el estudio de Sousa y Mendes (2015) con el propósito fue comparar los efectos de dos programas de entrenamiento (entrenamiento de fuerza y entrenamiento

multicomponente) a corto plazo sobre prevención de adultas mayores institucionalizadas, se asignaron al azar a 32 adultas mayores institucionalizadas con una edad de 72.9 ($DE = \pm 6,6$ años) a un grupo de entrenamiento de resistencia ($n = 12$), un grupo entrenamiento multicomponente ($n = 10$) o un grupo control ($n = 10$). Se utilizaron las pruebas de Timed Up & Go (TUG) y Functional Reach (FR). En los resultados obtenidos no hubo diferencias entre el programa de fuerza y el multicomponente. La prueba de ANOVA identificó un efecto significativo de tiempo en ambos grupos de entrenamiento en TUG ($p = 0,01$) y FR ($p < 0,001$). Se observaron diferencias significativas entre el pre- y post-test en el desempeño del TUG ($p = 0,01$) y FR ($p < 0,001$) para ambos grupos de entrenamiento.

Tarazona-Santabalbina et al.(2016) realizaron un estudio en España de diseño controlado, aleatorizado, cuyo objetivo fue determinar si un programa multicomponente con supervisión para adultas mayores frágiles puede revertir la fragilidad y mejorar la funcionalidad, estado cognitivo y emocional, así como biomarcadores biológicos de la fragilidad, en comparación con un grupo control que no recibió entrenamiento, realizado entre el mes de diciembre de 2013 y septiembre de 2014, los participantes fueron de dos centros de atención primaria (Sollana y Carcaixent) del mismo departamento de salud en España. La muestra fue de 100 adultos mayores sedentarios, con una velocidad de marcha inferior a 0.8 metros por segundo y con presencia de fragilidad. La evaluación funcional se midió con la escala de Lawton y Brody, la prueba de Tinetti, prueba de caminar de 6 minutos de duración, SPPB, Prueba de rendimiento físico (PPT), Categorías de Ambulaciones Funcionales (FAC), Crichton, y la fuerza de agarre. Para el estado emocional se utilizó la escala de depresión geriátrica de Yesavage.

Los resultados que se obtuvieron fueron que el programa multicomponente fue muy eficaz en la mejora de la PPT ($p < 0,001$), SPPB ($p < 0,007$), y en la disminución de la puntuación de la fragilidad evaluada por los criterios de Linda Fried ($p < 0,001$) y Edmonton ($p < 0,001$). En cuanto al estado de depresión en la comparación de ambos

grupos en el pre test, indica que no hubo diferencia significativa ($p = .389$), concluida la aplicación del programa en el pre test de ambos grupos arrojaron como resultados 2.3 ($DE = 2.2$) para el grupo de intervención y 3.2 ($DE = 2.5$) para el grupo de control ($p = .043$).

Estudios como el Bouaziz, Lang, Schmitt, Kaltenbach, Geny y Vogel (2016) el cual trató de una revisión sistemática cuyo objetivo fue evaluar lo que se ha encontrado sobre los beneficios que tiene para la salud los programas multicomponentes en adultos mayores de 65 años, realizaron búsquedas en las bases datos de CINAHL Plus, Embase, Medline, PubMed Central, ScienceDirect, Scopus, Sport Discus y Web of Science, considerando estudios de intervención publicados en inglés desde el 1 de enero de 2000 hasta el 30 de abril de 2015. Fueron 2,525 artículos seleccionados, de ellos 27 estudios fueron incluidos en la revisión sistemática los cuales cumplieron con los requisitos de inclusión. Se dividieron en cinco categorías según sus principales medidas de resultado (resistencia cardiorrespiratoria, resultados metabólicos, funciones funcionales y cognitivas y calidad de vida). Los estudios informaron que el entrenamiento multicomponente tiene un efecto beneficioso y significativo sobre la capacidad cardiorrespiratoria, una mejoría en el rendimiento funcional y cognitivo y un efecto más leve pero positivo en la calidad de vida en adultos mayores.

Debido a que la literatura existente respecto al efecto que puede tener la implementación de programas multicomponentes sobre el estado psicológico de depresión proveniente de diferentes contextos y variados criterios metodológicos, y aunado a esto los escasos que hay en el contexto mexicano, da como resultado una dificultad al realizar las comparaciones entre estudios, sin embargo, es importante mencionar que el la actividad física si tiene beneficio en esta esfera de la salud en adultos mayores, como lo comprueban Bridle, Spanjers, Patel, Atherton y Lamb (2012), en una revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorios en donde el objetivo era estimar el efecto del ejercicio sobre los síntomas depresivos entre las

personas mayores y evaluar si el efecto del tratamiento varía dependiendo del criterio de depresión utilizado para determinar la elegibilidad del participante.

Se consideraron solamente ensayos controlados aleatorios (ECA) que fueran intervenciones de ejercicio para la depresión en adultos mayores, la revisión incluyó estudios en los que la elegibilidad del participante requirió depresión preexistente determinada por un método de evaluación clínicamente válido, se buscaron en las bases de datos de CDSR, DARE, UK-NRR, CCT, HSRProj, CENTRAL, Medline; Embase, PsycINFO, SSCI, SportsDiscus, AMED, CINAHL, BioMed Central, HealthPromis, Índice de Actas de Conferencias, Tesis, SIGLE y GreyLit. Fueron 3,492 artículos identificados, de los cuales se seleccionaron 2,933, de ellos 176 fueron evaluados para la elegibilidad y finalmente nueve ensayos cumplieron los criterios de inclusión y siete fueron meta-análisis. El ejercicio se asoció a un valor menor en gravedad de la depresión entre los participantes asignados al grupo de ejercicios en comparación con los asignados al control sin ejercicios. En cuatro de los nueve estudios menciona que la diferencia de severidad de la depresión fue estadísticamente significativa. Los datos de siete ensayos mostraron un efecto pequeño, pero estadísticamente significativo, en el que el ejercicio se asoció con menor gravedad de la depresión ($DE = 70.34$, IC del 95%: 70.52 a 70.17). No hubo evidencia de heterogeneidad estadística entre las estimaciones agrupadas ($I^2 = 0\%$) y ninguna indicación de sesgo (Egger 70.52, IC del 95%: 73.72 a 2.69, $p = 0.72$).

Finalmente, se puede sintetizar que el fenómeno del estudio aquí mencionado, ha sido investigado en distintos contextos y con variadas metodologías, en su mayoría demostrando que los beneficios que obtiene el adulto mayor habitualmente son con la prescripción de entrenamientos más específicamente en fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria, puesto que produce mejorías y adaptaciones a nivel fisiológico. Los beneficios que puede tener un programa multicomponente en distintas esferas de la salud (física y psicológica) aún son poco reconocidos puesto que siguen siendo una cantidad

minoritaria los que aportan información relevante. Siendo así que los resultados obtenidos por el presente estudio, pueden ser útiles para conocer la utilidad que puede aportar la implementación de los programas multicomponentes sobre la condición física y la depresión en la población adulta mayor.

1.9 Objetivos.

1.9.1 General.

Analizar los efectos de un programa de entrenamiento multicomponente con duración de 10 semanas sobre la condición física y depresión en adultas mayores asistentes a la Casa Club del Adulto Mayor Los Altos de Monterrey, Nuevo León.

1.9.2 Específicos.

O1. Describir las características sociodemográficas de las adultas mayores de la Casa Club del Adulto Mayor Los Altos de Monterrey, Nuevo León, partícipes del programa.

O2. Evaluar la condición física (fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio) de las adultas mayores de la Casa Club del Adulto Mayor los Altos de Monterrey, Nuevo León, antes y después de la aplicación del programa multicomponente.

O3. Estimar el estado de salud psicológica a través de un cribaje de la depresión de las adultas mayores de la Casa Club del Adulto Mayor los Altos de Monterrey, Nuevo León, antes y después de la aplicación del programa multicomponente.

O4. Evaluar los cambios en la condición física y depresión de las adultas mayores de la Casa Club del Adulto Mayor los Altos de Monterrey, Nuevo León, posterior a la participación del entrenamiento multicomponente de 10 semanas.

1.10 Pregunta de Investigación.

La literatura da a conocer aspectos sobre los beneficios de un entrenamiento multicomponente trabajando de manera conjunta dos a tres capacidades en lapsos de tiempo de 8,12 o más semanas (Taguchi, Higaki, Inoue, Kimura y Tanaka, 2010). Sin embargo, existen pocos reportes sobre los efectos de un entrenamiento multicomponente incluyendo una cuarta capacidad física efectuado en solo 10 semanas, agregando a esto la poca información que se conoce sobre el impacto que puede tener sobre parámetros psicológicos como lo es la depresión y más en población mexicana (Forte et al., 2013; Cadore et al., 2014; Sousa y Mendes, 2013; Sousa y Mendes, 2015).

Considerando lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación:
¿Qué efectos produce un entrenamiento multicomponente que incluya cuatro componentes, de 10 semanas de duración sobre la condición física y el estado de salud psicológico de depresión en adultas mayores asistentes a la Casa Club del Adulto Mayor Los Altos de Monterrey, Nuevo León?

Capítulo II

2. Metodología

En este capítulo se da una descripción del diseño del estudio, la población a tratar, la muestra y el muestreo, los criterios de exclusión, inclusión y eliminación. Prosiguiendo con el proceso que se llevó a cabo para el reclutamiento, los instrumentos y mediciones utilizados, el proceso para la recolección de datos, las generalidades del tratamiento, las respectivas consideraciones éticas y por último el análisis estadístico.

2.1 Diseño.

Estudio cuasi-experimental porque existe manipulación deliberada de al menos una variable independiente para observar el efecto sobre una o más variables dependientes. Los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados desde antes del experimento (Hernández et al., 2014). En el estudio participaron dos grupos de adultas mayores; grupo experimental (GE; $n = 25$) y un grupo control (GC; $n = 26$) a quienes se les realizaron dos mediciones (inicial a la semana 1 y final a la semana 10) de la condición física y del estado de salud psicológico de depresión. La evaluación final realizada fue posterior a la implementación del programa multicomponente al GP, de acuerdo a las recomendaciones de la OMS (2015b) y ACSM (2013) por un periodo de 10 semanas

(Tabla 3)

Tabla 3

Diseño de investigación cuasiexperimental

| | | | |
|----|----------------|----|----------------|
| G | O ¹ | X | O ² |
| GE | O ¹ | X | O ² |
| GC | O ¹ | -- | O ² |

Nota: GE= Grupo experimental; GC= Grupo control; O¹ = evaluación inicial; O² = evaluación final; X= Administración del tratamiento; -- = Ausencia del tratamiento

2.2 Población, muestra y muestreo.

La población del estudio estuvo conformada por 283 adultos mayores de 60 años y más, de ambos géneros, con asistencia regular a la Casa Club del Adulto Mayor ubicada en la colonia los Altos Monterrey, N.L. El tamaño de muestra se fijó en 60 adultos mayores de acuerdo al cálculo realizado en el software STATS 2.0 con los siguientes criterios: error estándar máximo de 5%, deserción o pérdida de participantes 10%, porcentaje estimado de la muestra de 50% y un nivel deseado de confianza de 95 % (Hernández, 2014). Además, el tamaño de la muestra cumplió con las recomendaciones de Hernández et al. (2014) para muestras utilizadas con frecuencia en investigaciones cuasiexperimentales, de acuerdo al análisis comparativo en diseños experimentales con hipótesis de (21 a 30 participantes por grupo).

Los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión fueron invitados a participar en el estudio hasta completar la muestra total, tomando como marco muestral el listado de los adultos mayores que asistieron el día de la invitación, realizando un muestreo no probabilístico por conveniencia (Casal y Mateu, 2003).

2.3 Criterios de Inclusión.

1. Contar con la edad de 60 años o más.
2. Ser AM independiente, capaz de realizar como mínimo las ABVD.
3. Tener disponibilidad de tiempo y voluntad para asistir a un programa de entrenamiento para la realización de ejercicio físico.
4. AM autónomo, es decir sano o con presencia de una o más enfermedades crónicas controladas sin presencia de complicaciones.

2.4 Criterios de Exclusión.

1. AM que demuestren capacidad para entender y ejecutar las instrucciones.

2. AM que refiera tener contraindicaciones médicas como problemas en articulaciones, musculares o esqueléticas o cualquier otra condición que impida realizar ejercicio físico.

3. AM que utilicen marcapasos o dispositivo cardiaco implantado.

4. AM que padece actualmente complicaciones que afectan el aparato musculo esquelético, lo cual limita su nivel de AF.

Los criterios de inclusión y exclusión fueron confirmados a través de pregunta directa al entrevistar al participante y mediante de la ficha de identificación.

2.5 Criterios de Eliminación.

1. Presentar datos de enfermedad aguda como Hipertensión no controlada (>160/100 mmHg) de acuerdo a lo estipulado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999. Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2001., que incrementen el riesgo de participación en el estudio.

2. Informes de dolor en el pecho; mareos o incomodidad.

3. Contar con información incompleta del participante.

4. Tener menos del 80% de participación en la sesión.

5. Tener menos del 80% de asistencia del programa.

Los criterios de eliminación 1 y 2 fueron confirmados a través de la ficha de identificación. El criterio 3 se confirmó con la revisión completa de las evaluaciones realizadas. Los criterios 4 y 5 se confirmaron con las listas de asistencias.

2.6 Procedimiento de Reclutamiento.

Para la recolección de los datos, primero se planteó el proyecto a las autoridades del DIF. Con la autorización del DIF, se acudió a la Casa Club Los Altos donde se realizó una reunión con el personal para presentar y promover el proyecto. Una vez obtenida la autorización del Centro para la aplicación del programa, se prosiguió con la presentación de una plática informativa para todos los adultos mayores asistentes al

lugar, donde se dio a conocer la metodología y objetivos del programa, esto acompañado de algunos puntos clave para la participación, dicha plática se efectuó en tres días de la semana antes del inicio de las evaluaciones, debido a la asistencia de los participantes al centro de manera alternada.

Posteriormente, se elaboraron dos listados de participantes a quienes se les hizo la invitación a participar en el estudio, una lista para quienes formarían parte del grupo experimental que realizaría AF revisando si cumplían con los criterios de selección, y otra lista en donde se integraría el grupo control adultos a los cuales se les harían evaluaciones iniciales y finales sin compromiso a asistir a las sesiones de ejercicios. La asignación a los grupos fue de acuerdo al orden de inscripción los primeros a l GE hasta completar la muestra y posterior al GC.

Una vez obtenida la lista de personas interesadas a participar, dio inicio el protocolo de recolección de datos citando en el mismo centro, a cada persona para el llenado de datos generales, encuestas, medidas y valoraciones físicas.

Antes de haber empezado a llenar la información, se les dio a conocer y firmar el consentimiento informado (Apéndice A) donde se informó específicamente todo el protocolo a llevar a lo largo del programa, las consideraciones que se deben de tomar, riesgos y circunstancias por las cuales no debe realizar actividad física, así mismo, confirmar su disponibilidad y compromiso a participar en el programa dejando claro la necesidad de contar con un mínimo de 80% de su participación, esto equivalente a tener máximo seis faltas para poder seguir siendo considerado, de lo contrario no se podría dar seguimiento a su evaluación.

Una vez firmado el consentimiento, lo primero fue llenar la ficha de datos generales (Apéndice B) donde se recabó información como datos personales, antecedentes patológicos personales, estilos de vida y antecedentes musculoesqueléticos, prosiguiendo con la toma de medidas de talla, peso, IMC, presión arterial.

Se prosiguió con el llenado de cuestionarios y escalas de estado funcional y depresión y finalizado esto se aplicó la valoración física y de equilibrio.

Para favorecer el orden de la aplicación del programa, se elaboró un cronograma de actividades donde se especifica las fechas de inicio de las evaluaciones, el inicio y final de las etapas y/o módulos con sus respectivas capacidades físicas, tiempos y cantidad de series y repeticiones. Como una estrategia para evitar la pérdida de sesiones durante la aplicación del programa se consideraron las fechas en las que el centro no realizaría actividades (Apéndice C).

A continuación se presenta el gráfico del protocolo general (Tabla 4) de acuerdo a las mediciones que se realizaron.

Tabla 4

Gráfico del protocolo general

| Grupos | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------|
| GE | O ₁ | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | O ₂ |
| GC | O ₁ | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | O ₂ |

Nota:

O= Evaluaciones (O₁= Pre-test y O₂= Post-test)

Cuestionarios.

Composición corporal.

Presión arterial.

Batería SFT y SPPB

X= Administración del tratamiento.

-- = Ausencia del tratamiento.

2.7 Instrumentos de medición y mediciones

A continuación se describen los cuatro instrumentos de papel y lápiz que se utilizaron antes y después de la aplicación del programa, el área de aplicación fue un aula cerrada de la Casa Club Los Altos en condiciones óptimas de limpieza, iluminación, equipada con mesas y sillas y libre de ruidos que pudieran distraer la atención del AM e

investigador. El orden de aplicación de los instrumentos se realizó de acuerdo al número de participante y el tiempo destinado para su llenado fue de aproximadamente de 10 a 15 minutos para cada AM por instrumento. La aplicación de los mismos fue realizada por el autor de la investigación así como por un colaborador previamente capacitado.

La aplicación de los cuestionarios estuvo dividida en etapas, aplicadas el mismo día, en la primera etapa se aplicó la ficha de datos generales seguida del índice de Barthel con la finalidad de obtener información sobre datos personales e historial de salud. En la segunda etapa se aplicaron el resto de los cuestionarios de acuerdo al siguiente orden:

1. Ficha de datos generales
2. Índice de Barthel
3. Escala de Lawton y Brody
4. Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage

En la ficha de datos generales se les realizaron preguntas a las participantes referentes a datos personales (edad, estado civil, domicilio, etc.) así como la frecuencia con la que ellas toman su aseo personal, la cantidad de comidas que tienen en un día, si realizan o no actividad física y si es afirmativo, con qué frecuencia a la semana lo hace y que actividad realiza y los hábitos nocivos para la salud preguntando si consume alcohol y tabaco.

El Índice de Barthel referente a la realización de las ABVD (Apéndice D), considerado como criterio de inclusión para determinar si el participante continua con el proceso de evaluación, es un cuestionario hetero- administrado con 10 ítems tipo likert. El rango de posibles valores del Índice de Barthel está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. A menor puntuación, más dependencia; y a mayor puntuación, más independencia. Además, el Índice Barthel puede usarse asignando puntuaciones con intervalos de 1 punto entre las categorías – las posibles puntuaciones para las actividades son 0, 1, 2, o 3 puntos – resultando un rango global entre 0 y 20. Los puntos de corte

sugeridos por algunos autores para facilitar la interpretación son: < 0 a 20 dependencia total, < 21 a 60 dependencia severa, < 61 a 90 dependencia moderada, < 91-99 dependencia escasa, 100 independencia (Baztán et al., 1993; Mahoney, 1965). En el estudio se obtuvo una buena fiabilidad interobservador con índices de Kappa entre 0.47 y 1.00, con respecto a la fiabilidad intraobservador se obtuvieron índices de Kappa entre 0.84 y 0.97. En cuanto a la evaluación de la consistencia interna, se ha reportado un alfa de Cronbach de 0.86-0.92 (Baztán et al., 1993; Mahoney, 1965). La capacidad que tiene el instrumento para detectar cambios en situaciones extremas es limitada, concluyendo que es capaz de detectar un progreso de cambio en ciertos niveles del estado funcional, eso es, si el paciente obtiene una puntuación de 0 en el índice de Barthel espontáneamente cae en un estado inconsciente por lo tanto a mayor nivel de independencia el instrumento no cambia (Wylie, 1967).

La Ficha de datos generales (Apéndice B), se aplicó antes de la implementación del programa de AF para la recolección de datos personales, antecedentes patológicos y músculo esqueléticos del participante tales como nombre, género, edad, estado civil, escolaridad, estatus de jubilación, hijos, servicio médico, hábitos higiénicos, alimenticios, realización de AF y un historial músculo-esquelético. Este instrumento fue diseñado por el autor de la investigación con opciones de respuesta abierta, única y múltiple.

El cuestionario del Índice de Lawton y Brody (AIVD), considerando como referente para medir el estado de funcionalidad del AM (Apéndice E), el instrumento valora la capacidad de desarrollo de tareas que implican el manejo de utensilios habituales y actividades sociales del día a día, a través de 8 ítems: cuidar la casa, lavado de ropa, preparación de la comida, ir de compras, uso del teléfono, uso del transporte, manejo del dinero y responsable de los medicamentos. Se puntúa si el individuo realiza la tarea, desde la máxima dependencia (0 puntos) a la independencia total (8 puntos). La dependencia se considera moderada cuando la puntuación se sitúa entre 4 y 7 y severa

cuando la puntuación es inferior a 4. La escala presenta una fiabilidad interobservador e intraobservador global de 0.94, en general es una escala sensible pero aun poco específica (María Trigas Ferrín, s. f.).

En un estudio realizado en Tabasco, México con el objetivo de evaluar la funcionalidad con el índice de Lawton y Brody, se utilizó como puntos de corte Independiente: 8 puntos, Moderadamente dependiente: 4 puntos y Dependiente: 0 puntos (Zavala-González y Domínguez-Sosa, 2011), puntos de corte considerados para el análisis de resultados del presente estudio.

La Escala de depresión geriátrica “Test de Yesavage” (Geriatric Depression Scale de Yesavage [GDS]; Yesavage y Sheikh, 1986, Apéndice F). Es una escala considerada como una de las más utilizadas en la actualidad en población anciana para hacer un cribado de la depresión del AM (Heesch, Van Gellecum, Burton, Van Uffelen, y Brown, 2016; Martínez de La Iglesia et al., 2002; Salguero, Martínez-García, Molinero y Márquez, 2011). Se trata de un cuestionario heteroadministrado compuesto por 15 reactivos que requieren una respuesta sí/no, las respuestas afirmativas en los reactivos 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 y 15 y las respuestas negativas en los reactivos 1, 5, 7, 11 y 13 señalarán la presencia de depresión (Yesavage y Sheikh, 1986). Cada respuesta errónea puntúa uno, los puntos de corte son de 0 a 4 normal y 5 o más depresión.

Respecto a la validez y fiabilidad del instrumento, un estudio realizado en centros comunitarios de asistencia integral ambulatoria en AM de Cartagena, Colombia con el objetivo de estudiar la consistencia interna, la confiabilidad de constructo y la estructura factorial de la escala de depresión geriátrica de Yesavage, indica que el cuestionario presenta una consistencia interna de 0.78. La prueba de esfericidad de Bartlett mostró un $\chi^2 = 390.8$ ($gl = 105$; $p < 0.001$). La confiabilidad de constructo fue 0.87 (Gómez y Campos, 2011).

2.7.1 Medición de la composición corporal.

A continuación se describen las tres mediciones que se realizaron para determinar la composición corporal basada en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

El peso se determinó con la báscula tanita Monitoring Your Health, se solicitó a la persona que se retirara el calzado y ropa de exceso, se le indicó que tomará una posición erecta, mirando hacia el frente con los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo, en bipedestación, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies.

La talla se determinó con el estadiómetro Medical Rental pidiéndole a participante que tomará una posición erecta (sin calzado), pies juntos y pegados a la pared y de igual manera la espalda, con el peso distribuido equitativamente en ambos pies, manteniendo al sujeto con la cabeza en el plano de Frankfort; esto es, la línea horizontal imaginaria que sale del orificio del oído hacia la órbita del ojo, sosteniendo el mentón de la persona, los miembros superiores a ambos lados del cuerpo, las palmas y dedos de las manos rectos y extendidos hacia abajo.

La toma del índice de masa corporal (IMC) se determinó dividiendo el peso del participante en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m^2), esto con el fin de poder identificar si surgen modificaciones entre el peso y la talla de los participantes al principio y final del programa, considerando que para las mujeres <18.5 es considerado bajo peso; 18.5 a 24.9 es normal, >25 y menor a 29.9 es sobrepeso; >30 y menor a 39.9 es obesidad y >40 es considerado como obesidad mórbida (OMS, 2014).

Para la toma de la presión arterial, se aplicó el procedimiento basado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. La medición se efectuó después de por lo menos, cinco minutos en reposo, donde el participante no tenía la necesidad de ir al baño, en una

posición cómoda de sentado con un buen soporte para la espalda, y con el brazo descubierto y flexionado a la altura del corazón. El brazaletes se le colocó al participante a la altura del corazón, y el diafragma del estetoscopio sobre la arteria braquial, se aseguró que el menisco coincida con el cero de la escala. Antes de empezar a inflar, se colocó el brazaletes, situando el manguito sobre la arteria humeral y colocando el borde inferior del mismo 2 cm por encima del pliegue del codo, mientras se palpa la arteria humeral, se infló rápidamente el manguito hasta que el pulso desapareció, a fin de determinar por palpación el nivel de la presión sistólica, después se desinfla nuevamente el manguito y se coloca la cápsula del estetoscopio sobre la arteria humeral, inflando rápidamente el manguito hasta 30 o 40 mm de Hg por arriba del nivel palpatorio de la presión sistólica desinflando a una velocidad de aproximadamente 2 mm de Hg/seg, la aparición del primer ruido de Korotkoff marca el nivel de la presión sistólica y el quinto la presión diastólica donde los valores se expresan en números pares.

2.7.2 Pruebas físicas.

Concluidas la toma de medidas y encuestas se prosiguió con la valoración de condición física (Apéndice G) utilizando la batería Senior Fitness Test (SFT), cuyos parámetros incluyen la fuerza muscular (miembros superiores e inferiores), resistencia aeróbica, flexibilidad (miembros superiores e inferiores) y agilidad medidos a través de seis pruebas. Para el análisis de resultados se consideraron las tablas propuestas por los autores para el intervalo normal (entre el 25th percentil y el 75th percentil) según el género y las distintas edades (Apéndice H) desde los 60 a los 94 años de edad (Rikli y Jones, 2013).

Respecto a la validez y fiabilidad de la batería de pruebas, un estudio realizado en Tunja, Colombia, con el objetivo de determinar la confiabilidad de la versión en español del SFT a partir de la consistencia interna y la reproducibilidad de los tests de la

batería, indica que el SFT presenta una alta confiabilidad interevaluador (mayor a 0.7) en promedio de 0.91, el Alfa de Cronbach global fue de 0.70 para las 6 dimensiones, para la prueba de 2 minutos de marcaron un el Alfa de Cronbach de 0.70, el promedio para las siete dimensiones del coeficiente de correlación intraclass (CCI) es de 0.91, mostrando así una correlación significativa y reproducibilidad de las pruebas (Ramada, Serra y Delclós, 2013).

La fuerza de los miembros inferiores se evaluó con la prueba (sentarse y levantarse de una silla) que contabiliza el total de número de veces que el participante fue capaz de sentarse y levantarse de una silla durante 30 segundos con los brazos en cruzados sobre su pecho.

La fuerza en los miembros superiores se evaluó con la prueba (flexiones de brazo) que mide el número total de flexiones de brazo completas, que el participante realiza durante 30 segundos en posición sentado en una silla mientras sujeta una mancuerna de 3 libras (2.27 kg) para mujeres.

La resistencia aeróbica se evaluó mediante la prueba dos minutos de marcha, que evalúa el número total de repeticiones que el sujeto levanta la rodilla derecha hasta la altura equivalente al punto medio entre la rodilla y la cresta iliaca durante dos minutos. La forma en que se contabilizó fue una vez por cada ciclo.

La flexibilidad de los miembros inferiores se realizó mediante la prueba (flexión de tronco en silla) donde el participante sentado en el borde de una silla con la pierna de su elección extendida, brazos extendidos y manos en posición de flecha intenta tocar la punta del pie. Tomando la distancia entre la punta de los dedos de la mano y la punta del pie (positiva si los dedos de la mano sobrepasan los dedos del pie o negativa si los dedos de las manos no alcanzan a tocar los dedos del pie), efectuado en dos intentos tomando como referencia el mejor resultado.

La flexibilidad de los miembros superiores se evaluó mediante la prueba (juntar las manos tras la espalda), el participante coloca una mano por encima del mismo

hombro y la otra por debajo y detrás a una altura media de la espalda, intentando juntar ambas manos. Se midió la distancia entre la punta de los dedos de cada mano (positiva si los dedos de la mano se superponen o negativa si no llegan a tocarse los dedos de la mano), efectuado en dos intentos tomando como referencia el mejor resultado.

Por último, se evaluó la agilidad mediante la prueba (levantarse, caminar y volverse a sentar) donde se midió el tiempo en que el participante tardó en levantarse de una silla, caminar hasta un cono situado a una distancia de 2,44 m, rodearlo y regresar a sentarse, efectuado en dos intentos tomando como referencia el mejor resultado.

Para las evaluaciones de equilibrio se usó la Short Physical Performance Battery (SPPB): Lado a Lado, Semi Tándem y Tándem (Apéndice I). Dicha batería incluye tres test: equilibrio, velocidad de la marcha y levantarse y sentarse en una silla 5 veces. En el test de equilibrio la persona intenta mantener tres posiciones: pies juntos, semi tándem y tándem durante 10 segundos cada uno. Estos sub-tests siguen una secuencia jerárquica. En el test de velocidad de la marcha, la persona anda a su ritmo habitual una distancia de 4 metros. Este test se realiza dos veces y se registra el tiempo más breve. Finalmente, en el test de levantarse y sentarse, la persona se levanta y se sienta en una silla cinco veces de la forma más rápida posible, y se registra el tiempo total empleado. Cada test se puntúa de 0 (peor rendimiento) a 4 (mejor rendimiento): para el test de equilibrio según una combinación jerárquica del desempeño en los 3 sub-tests componentes, y para los otros 2 tests se asigna una puntuación de 0 a aquellos que no completan o intentan la tarea y puntuaciones de 1 a 4 en función del tiempo empleado.

Se obtiene una puntuación total para toda la batería que es la suma de los 3 tests y que oscila entre 0 y 12. En la categoría de equilibrio si el participante logra mantener la posición los 10 segundos puede proseguir a la siguiente prueba de lo contrario solo se evalúa hasta donde pudo soportar el tiempo, por lo tanto en las dos primeras sub categorías una vez que logra concluir las con el tiempo estipulado se le asigna un punto

por cada una y finalmente en la última subcategoría la puntuación obtenida es de dos puntos si logra mantener los 10 segundos, un punto si solo mantiene de tres a nueve y cero si se hace menos de tres, de tal manera que al final se hace la suma total obtenida de las tres subcategorías, donde los valores obtenidos representan 0 = Inestable, 1 = Falta de estabilidad, 2 = Poca estabilidad, 3 = Estabilidad moderada y 4 = Estable.

En cuanto a la validez y fiabilidad del instrumento, un estudio realizado en Colombia (Gómez, Curcio, Alvarado, Zunzunegui y Guralnik, 2013) cuyo objetivo fue evaluar la validez y la fiabilidad de la batería y una revisión sistemática de varios estudios de la SPPB (Freiberger et al., 2012), encontraron que la correlación fue alta, es decir, 0.87 (IC del 95%; 0.76 a 0.93). Los coeficientes CCI oscilan entre 0.88 y 0.92 para las medidas realizadas con una semana de diferencia, con un coeficiente de correlación promedio de 6 meses de 0.78. La fiabilidad fue alta para los componentes de la velocidad de la marcha, 0.92 (IC del 95%; 0.85 a 0.96) y para levantarse de una silla, 0.75 (IC del 95%; 0.50 a 0.86) y menos, aunque aceptable para el componente de equilibrio, 0.64 (IC del 95%; 0.31, 0.81).

En las pruebas de equilibrio se solicitó al participante que se colocará de pie, con una postura erecta, pies totalmente juntos, talones y puntas alineadas, mirando al frente, manteniendo esa postura por 10 segundos, logrando el tiempo marcado, se prosigue a la segunda prueba con la misma postura, cambiando la alineación de los pies, donde el talón queda a un lado y a la altura del primer dedo del otro pie, manteniendo esa postura por 10 segundos, y finalmente se prosigue solicitando al participante que ponga un pie justo por el frente del otro, tocando en talón de uno con los dedos del otro, manteniendo 10 segundos.

2.8 Generalidades del tratamiento.

El GE llevó a cabo sus sesiones de entrenamiento en la Casa Club del Adulto Mayor Los Altos los días lunes, miércoles y viernes de la semana en un horario matutino.

El programa fue diseñado tomando en cuenta las consideraciones hechas por comités profesionales como lo es el American College of Sports Medicine (ACSM), American Heart Association (AHA), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Institutes of Health (NIH), Canadian Society of Exercise Physiology (CSEP), British Geriatric Society (BGS) y World Health Organization (WHO), así como también en artículos basados en la dosificación e implementación de las distintas capacidades físicas aquí mencionadas (Abrahin, Rodrigues, Nascimento, Da Silva-Grigoletto, Sousa y Marçal 2014; Bellafiore, Paoli, Bianco y Palma, 2014; Duque et al., 2013; Giuseppe et al., 2014; Kendall y Fairman, 2014; Venturelli, Lanza, Muti, y Schena, 2010; Zaleski, 2016).

2.9 Tratamiento del Grupo Experimental

La duración del programa multicomponente fue de 10 semanas, con un total de 30 sesiones de entrenamiento, duración de 60 minutos por cada sesión, aplicado tres veces por semana, entrenando la capacidades de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio. La estructuración de los módulos (Figura 1) a lo largo de las 10 semanas totales, fue de dos semanas para cada módulo dando inicio con una baja intensidad para dar lugar a la adaptación y así dar seguimiento con una progresión en el nivel de dificultad, intensidad, volumen y densidad.

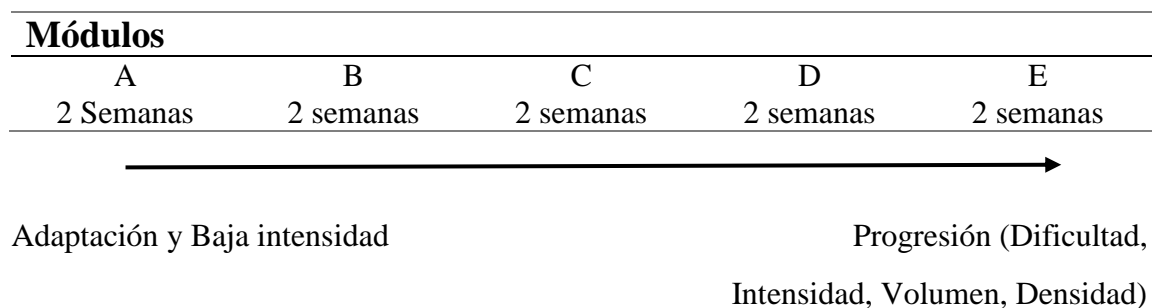


Figura 1. Distribución de semanas por módulos

El entrenamiento de la capacidad de flexibilidad se realizó exactamente en las 30 sesiones que duró el programa con la variación en cantidad de ejercicios, series y repeticiones. Se realizaron ejercicios en orden cefalo- caudal considerando cabeza, hombros, codos, muñecas, falanges, tronco, cadera, rodillas y tobillos hechos con movimientos lentos y rítmicos, en un tiempo de 10 minutos, con una cantidad de una serie y ocho repeticiones hasta aumentar tres series de 15 repeticiones (Kendall y Fairman, 2014; Zaleski et al., 2016).

La fuerza se entrenó dos veces por semana, dándoles reposo de 48 horas entre cada sesión de trabajo, se consideró trabajar por cada módulo diferentes grupos musculares del tren superior e inferior con sus respectivas variaciones en intensidad, series, repeticiones y descanso conforme al avance en módulos. Se realizaron ejercicios con una cantidad de una serie con cinco repeticiones de trabajo isométrico, hasta tres series de 15 repeticiones utilizando bandas de resistencia, determinando el nivel de estas con una prueba de esfuerzo que consistió en la realización de 10 repeticiones sin sentir agotamiento, dando descanso de 30 segundos a un minuto entre ejercicios (Abrahin et al., 2014; Justine, Hamid., Mohan y Jagannathan, 2011; Kendall y Fairman, 2014; Venturelli, Lanza, Muti, y Schena, 2010; Zaleski et al., 2016).

La resistencia se entrenó dos veces por semana con tiempos de 10 y 20 minutos en la sesión, considerando un trabajo de intensidad moderada (50-70% FC_{máx}) con actividades de baile dando descanso de dos minutos entre canción (Kendall y Fairman, 2014; Zaleski et al., 2016).

El entrenamiento del equilibrio constó de diferentes ejercicios en todos los módulos empezando de lo más básico hasta ir aumentando el nivel de dificultad con un aumento en series y repeticiones, todos los ejercicios fueron divididos en cinco actividades con una duración de dos minutos por cada uno, utilizando material de apoyo como bastones, aros, pelotas y sillas como media de seguridad (Duque et al., 2013; Zaleski et al., 2016).

En la tabla 5, se resume la prescripción que se desarrolló para cada una de las capacidades incluyendo el estiramiento dando a conocer la intensidad, densidad, series y repeticiones tomando en consideración las prescripciones elaboradas por programas multicomponentes (Abrahin et., 2014; Bellafiore, Paoli, Bianco y Palma, 2014; Duque et al., 2013; Giuseppe et al., 2014; Kendall y Fairman, 2014; Venturelli, Lanza, Muti, y Schena, 2010; Zaleski et al., 2016).

La utilización de material fue variada y aplicada durante todas las sesiones de ejercicio para las distintas capacidades físicas (Apéndice J) en el (Apéndice K) se muestra la estructura completa del diseño de la distribución de trabajo por módulos aplicados durante las 10 semanas de ejercicios.

Tabla 5

Prescripción de los ejercicios por capacidad

| Fuerza | Resistencia Aeróbica | Flexibilidad | Equilibrio | Estiramiento |
|--|--|--|--|--|
| 2días/ semana 20 min/ d | 2días/ semana 10 a 20 min/ d | 3días/ semana 10 min/ d | 2días/ semana 10min/ d | 3días/ semana 10 min/ d |
| Intensidad moderada (50-70% de la FC máx) 1as 3 series, de 3 a 15 repeticiones | Intensidad moderada (50- 70% de la FC máx) | 2 a 3 series 6 a 15 repeticiones | 1 serie 1 repetición por cada actividad | 1 serie 1 repetición |
| Descanso 48 horas (2 días entre sesión) | Descanso 120 seg (2min) entre sesión de baile | | Descanso 30 segundos entre ejercicio | Mantener movimientos 10 – 30 segundos. Justo por debajo de la sensación de dolor. |

Nota: d = día.

2.10 Consideraciones Éticas

El presente estudio se apegó a los principios establecidos en el Título Segundo, Capítulo I, III y V sobre los aspectos éticos de la investigación en seres humanos del Reglamento de La Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1987):

Conforme a lo que establece el artículo 14, fracción V, VI, VII y VIII se contó con el consentimiento informado escrito de cada una de las participantes.

Esta investigación se clasificó dentro de la categoría de riesgo mínimo, porque se realizaron evaluaciones de diagnósticos rutinarios: toma de peso y talla, IMC, prueba

psicológica, no se manipuló la conducta del sujeto y se realizó ejercicio moderado en voluntarios sanos (Artículo 17, Fracción II).

Como lo establecen los artículos 18, 20 y 21, fracción I, II, III, IV y VII, los adultos mayores recibieron una explicación clara y completa del objetivo del estudio y de los procedimientos a realizar, los posibles riesgos que se pueden presentar, la garantía de recibir respuesta a todas sus preguntas o dudas, la libertad de dejar de participar en el estudio, la seguridad de no ser identificado y mantener la confidencialidad de la información.

El estudio también se sustentó en lo dispuesto por el Ministerio de Salud de la Resolución No. 008430 (1993), que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el cual se desarrolló conforme a lo que se establece en los artículos 5 y 8, prevaleciendo el criterio de respeto a la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los participantes, protegiendo la privacidad e identificándolos solo cuando los resultados lo requieran y ellos lo autoricen.

2.11 Análisis Estadístico.

Los resultados fueron analizados con el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 22.0 y el programa de Microsoft Excel 2013. Los resultados de la batería SFT primero fueron capturados y analizados con el software de pruebas de Aptitud mayor 2.0. Este software se emplea para la creación de informes individuales o agregados, y la generación de estadísticas de resultados del programa (Rikli y Jones, 2013).

Para el análisis de los datos primero se aplicó un análisis descriptivo para conocer las características de la muestra y de las variables a través de medidas de tendencia central (Media, Mínimo, Máximo y Desviación estándar), segundo, se empleó un análisis inferencial a través de la prueba *t* de student para muestras independientes

con la finalidad de conocer las diferencias de medias muestrales entre el GE y GC, además de emplear la prueba t pareada para conocer las diferencias intragrupos al principio y al final del programa.

Capítulo III

3. Resultados

En este capítulo se presenta la descripción de las características sociodemográficas de los participantes del GC y GE, considerando sus resultados basales, así como los resultados obtenidos en las variables de estudio.

Se consideraron alrededor de 64 adultas mayores, de las cuales cuatro no cumplieron con los criterios de selección, los restantes se dividieron en dos grupos (GE y GC).

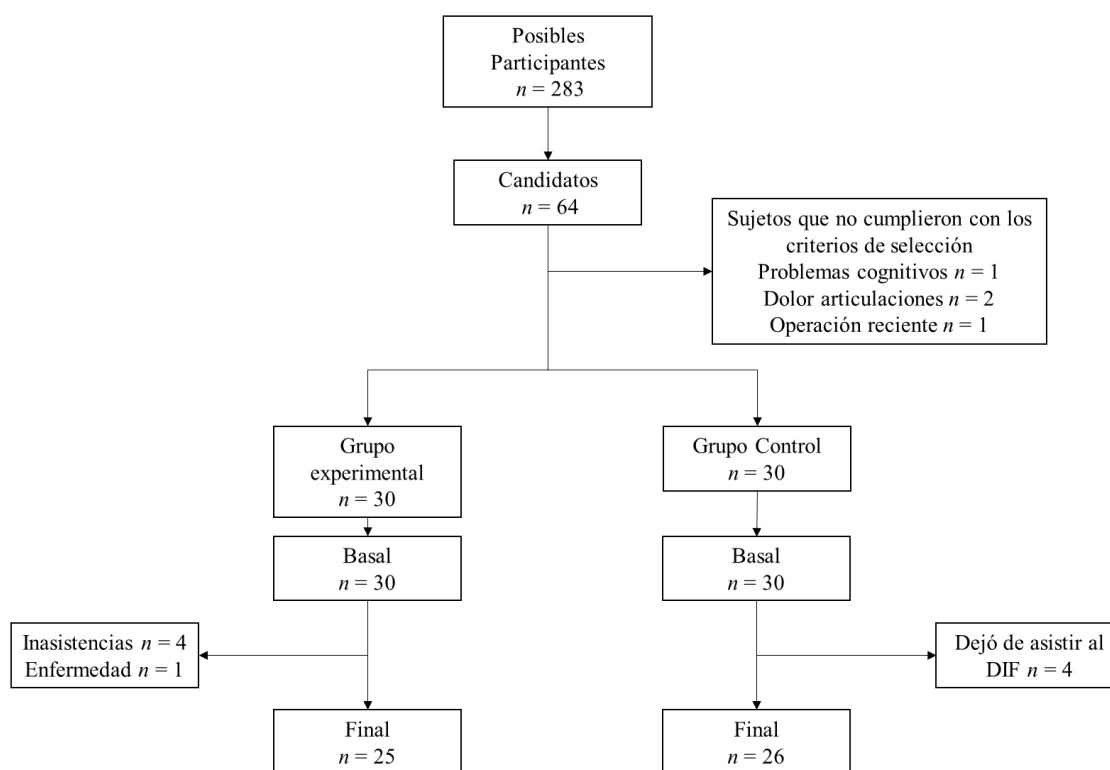


Figura 2. Diagrama de flujo de participación al programa de entrenamiento multicomponente

Al final se analizaron los datos de 51 participantes que culminaron su participación en el proyecto. El GE estuvo conformado por 25 adultas mayores con una edad promedio de 69.92 años ($DE= 5.85$, $rango = 62 - 85$ años), mientras que el GC se conformó por 26 adultas mayores con una edad promedio de 71.5 años ($DE= 6.894$, $rango =$ de 60 a 86 años).

3.1 Características sociodemográficas y estilo de vida de las adultas mayores.

En la tabla 6 se presentan los resultados descriptivos de las características sociodemográfica y clínica de las participantes por grupo de participación. Los datos no mostraron valores con diferencias significativas ($p < .05$), esto indicando una homogeneidad y similitud entre ambos grupos.

Tabla 6

Estadística descriptiva de las características sociodemográficas y clínicas

| Variable | GE $n = 25$ (<i>Media \pm DE</i>) | GC $n = 26$ (<i>Media \pm DE</i>) | <i>p</i> |
|----------------------------|--|--|----------|
| Edad (años) | 69.92 \pm 5.85 | 71.50 \pm 6.89 | .299 |
| Hijos | 4.36 \pm 2.92 | 4.88 \pm 3.30 | .262 |
| Escolaridad (años) | 8.16 \pm 3.82 | 6.04 \pm 4.38 | .316 |
| Caídas (últimos 2 años) | .88 \pm 1.50 | .92 \pm 1.67 | .802 |
| Fracturas (últimos 2 años) | .08 \pm .277 | .12 \pm 0.32 | .405 |
| Enfermedades | 2.44 \pm 1.73 | 2.42 \pm 1.79 | .936 |
| Composición corporal | | | |
| Talla (m) | 153.32 \pm 6.19 | 150.87 \pm 6.52 | .977 |
| Peso (Kg) | 72.32 \pm 13.25 | 68.46 \pm 13 | .870 |
| IMC (Kg/m ²) | 30.82 \pm 5.02 | 29.93 \pm 4.39 | .982 |

Nota: GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control; *DE* = Desviación estándar;

M = Media; IMC = Índice de Masa Corporal

* $p < .05$, * $p < .01$

En cuanto a la descripción de los estilos de vida los resultados del GE muestran que el 100% de las participantes realizan AF diario, mientras que el GC solo un 15.4% de ellas hace AF todos los días. La actividad que predomina en ambos grupos es la de baile, en un 52% para el GE y 42.3% para el GC (Tabla 7).

Tabla 7

Estadística descriptiva de los estilos de vida de las adultas mayores

| Variable | GE n = 25 | | GC n = 26 | |
|--------------------------------|--------------|-----|--------------|------|
| | f | % | f | % |
| Aseo personal | | | | |
| Diario | 25 | 100 | 22 | 84.6 |
| Cada tercer día | - | - | 3 | 11.5 |
| Irregular | - | - | 1 | 3.8 |
| Comidas al día | | | | |
| 3 veces al día | 23 | 92 | 20 | 76.9 |
| 2 veces al día | 2 | 8 | 5 | 19.2 |
| 1 vez al día | - | - | 1 | 3.8 |
| Actividad física | | | | |
| Si | 25 | 100 | 22 | 84.6 |
| No | - | - | 4 | 15.4 |
| ¿Cada cuándo hace AF? | | | | |
| Diario | 14 | 56 | 4 | 15.4 |
| Cada tercer día | 6 | 24 | 4 | 15.4 |
| Irregular | 5 | 20 | 14 | 53.8 |
| No hace AF | - | - | 4 | 15.4 |
| ¿Qué actividad realiza? | | | | |
| Yoga | 2 | 8 | - | - |
| Baile | 13 | 52 | 11 | 42.3 |
| Caminadora | 2 | 8 | 2 | 7.7 |
| Otro | 8 | 32 | 9 | 34.6 |
| No hace AF | - | - | 4 | 15.4 |
| Fuma | | | | |
| Si | 2 | 8 | 26 | 100 |
| No | 23 | 92 | - | - |
| Toma alcohol | | | | |
| Si | 1 | 4 | 26 | 100 |
| No | 24 | 96 | - | - |

Nota: GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control; f = frecuencia; % = Porcentaje

3.2 Características antropométricas de las adultas mayores.

A continuación se presentan los resultados antes y después de la implementación del programa multicomponente por grupo de participación. En la tabla 8 se puede observar que no se presentaron cambios significativos en la composición corporal y presión arterial en ambos grupos.

Tabla 8

Resultados de las medidas antropométricas por grupo de participación y medición

| | GE <i>n</i> = 25 | | | GC <i>n</i> = 26 | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------|
| | Inicial (<i>M</i> ± <i>DE</i>) | Final (<i>M</i> ± <i>DE</i>) | <i>p</i> | Inicial (<i>M</i> ± <i>DE</i>) | Final (<i>M</i> ± <i>DE</i>) | <i>p</i> |
| Talla (cm) | 153.32 ± 6.19 | 150.87 ± 6.52 | N/A | 153.32 ± 6.19 | 150.87 ± 6.52 | N/A |
| Peso (kg) | 72.32 ± 13.25 | 71.83 ± 12.93 | .027 | 68.46 ± 13 | 69.47 ± 12.79 | .390 |
| IMC (Kg/m ²) | 30.82 ± 5.02 | 29.93 ± 4.39 | .024 | 29.93 ± 4.39 | 30.39 ± 4.32 | .369 |
| PA | | | | | | |
| SIS | 116.80 ± 18.19 | 115.60 ± 12.93 | .359 | 121.35 ± 13.96 | 118.85 ± 13.66 | .439 |
| DIA | 73.60 ± 11.13 | 72 ± 10 | .021* | 76.92 ± 8.84 | 75 ± 9.48 | .142 |

Nota: GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control; DE = Desviación estándar, *p* = Significancia; *M* = Media; *DE* = Desviación estándar; PA = Presión Arterial SIS = Sistólica; DIA = Diastólica **p* < .05, ***p* < .01

3.3 Nivel de funcionalidad de las adultas mayores.

El nivel de funcionalidad medido a través del Índice de Lawton y Brody, mostró para el GE un 96% de participantes (*f* = 24) con independencia total en ambas mediciones, a diferencia del GC con un 12% de participantes (*f* = 3) que se encuentran en una dependencia moderada lo que indica presencia de deterioro funcional.

3.4 Estado de salud psicológico de las adultas mayores.

En el aspecto psicológico, los resultados obtenidos informaron en ambas mediciones que tanto en el GE como el GC la mayoría de las participantes indicaron encontrarse sin depresión. El GE no presentó variación entre las evaluaciones inicial y final teniendo el 88% del grupo en la categoría normal ($f = 12$), el GC pese a ser una minoría, sobresale la presencia de depresión en un 30.76% ($f = 8$) y 23.07% ($f = 6$) respecto a la valoración inicial y final, colocando al resto del grupo en categoría normal con 69.23% ($f = 18$) en la evaluación inicial para concluir con un 76.92% ($f = 20$) en la evaluación final.

3.5 Condición física de los adultos mayores.

Los resultados de la pruebas del SFT en ambas mediciones mostraron cambios significativos en el GE en todas las pruebas físicas a excepción de la última correspondiente a Levantarse y sentarse de una silla, caso contrario para el GC quien permaneció sin mostrar diferencia significativa en ninguna de las pruebas (Tabla 9).

Tabla 9

Resultados del SFT por grupo de participación y medición

| Pruebas Físicas | GE | | | GC | | |
|------------------|------------------------------|----------------------------|----------|------------------------------|----------------------------|----------|
| | Inicial (<i>M ± DE</i>) | Final (<i>M ± DE</i>) | <i>p</i> | Inicial (<i>M ± DE</i>) | Final (<i>M ± DE</i>) | <i>p</i> |
| S y lev silla | 1.36 ± .489 | 1.38 ± .496 | .000** | 2.12 ± .52 | 1.46 ± .50 | .425 |
| Fx brazo | 1.76 ± .435 | 1.69 ± .549 | .000** | 2.44 ± .50 | 1.76 ± .51 | .538 |
| 2 min m | 1.52 ± .509 | 1.30 ± .549 | .000** | 2.44 ± .65 | 1.23 ± .42 | .538 |
| Fx tronco | 1.28 ± .541 | 1.34 ± .485 | .000** | 2.08 ± .75 | 1.26 ± .45 | .490 |
| J manos tras esp | 1.12 ± .439 | 1.03 ± .196 | .017* | 1.48 ± .71 | 1.11 ± .32 | .161 |
| Lev Cam y Sent | 1.60 ± .577 | 1.26 ± .452 | .574 | 1.56 ± .58 | 1.15 ± .36 | .265 |

Nota: S y lev. Silla = Sentarse y levantarse de la silla; Fx brazo= Flexión de brazo; C 6 min. = Caminar 6 minutos; 2 min= 2 minutos de marcha; Fx tronco= Flexión de tronco; J manos= Juntar las manos tras la espalda y Lev Cam y Sent; Levantarse, caminar y volverse a sentar; GE= Grupo Experimental; GC= Grupo Control; Pre= Antes del programa; Post= Después del programa; DE= Desviación Estándar; *M* = Media; *DE* = Desviación estándar. **p* < .05, ***p* < .01

En las siguientes gráficas se muestran los resultados de las pruebas del SFT con cambios más significativos como variable categórica. En la figura 3 se muestran los resultados de la prueba de sentarse y levantarse de una silla por grupo de participación para la evaluación inicial.

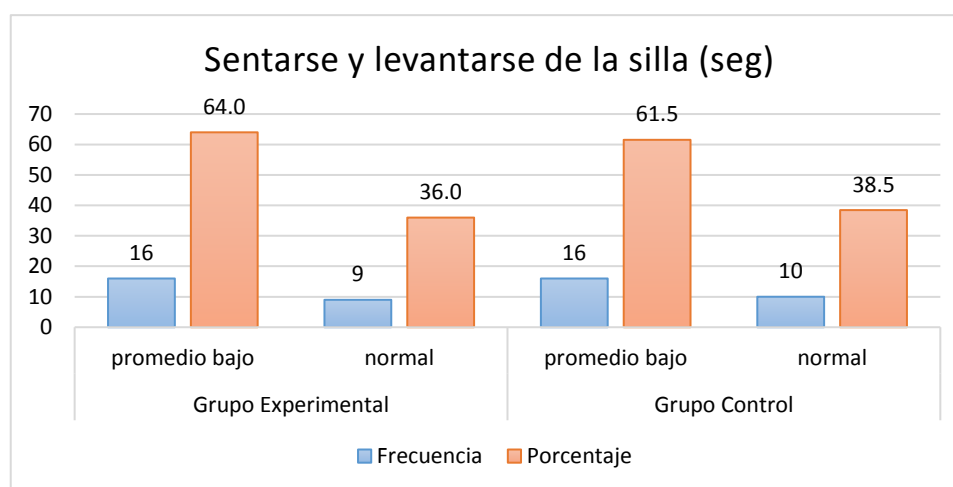


Figura 3. Resultados de la evaluación inicial para la prueba de sentarse y levantarse de una silla

En la figura 4 se muestran los resultados de la prueba de sentarse y levantarse de una silla por grupo de participación para la evaluación final.

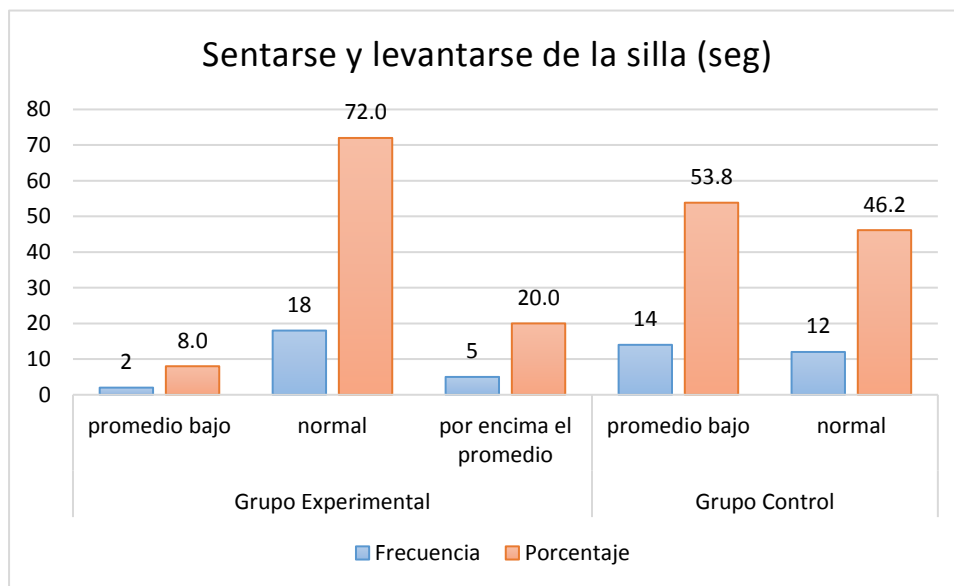


Figura 4. Resultados de la evaluación final para la prueba de sentarse y levantarse de una silla

En la figura 5 se muestran los resultados de la prueba de 2 minutos de marcha por grupo de participación para la evaluación inicial.

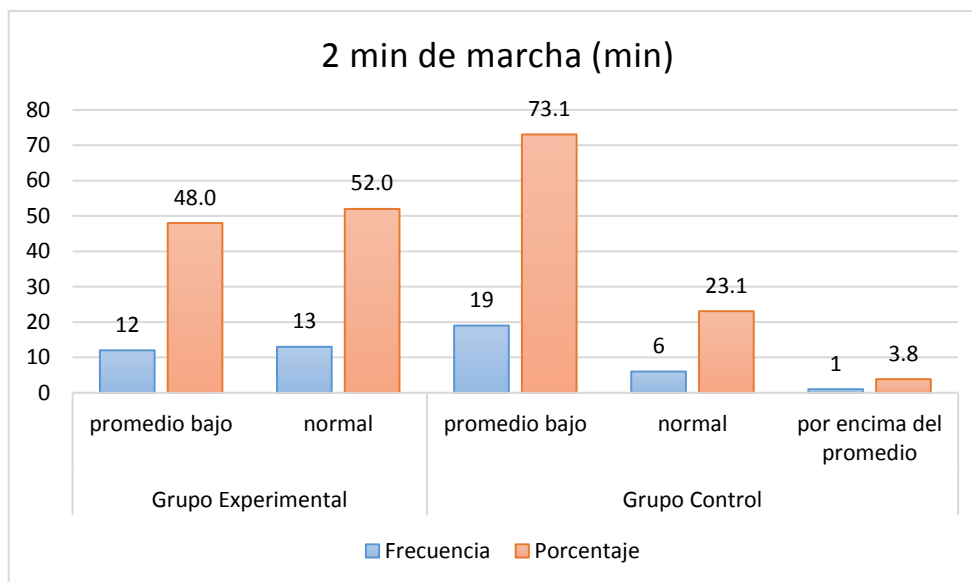


Figura 5. Resultados de la evaluación inicial para la prueba de 2 minutos de marcha

En la figura 6 se muestran los resultados de la prueba de 2 minutos de marcha por grupo de participación para la evaluación final.

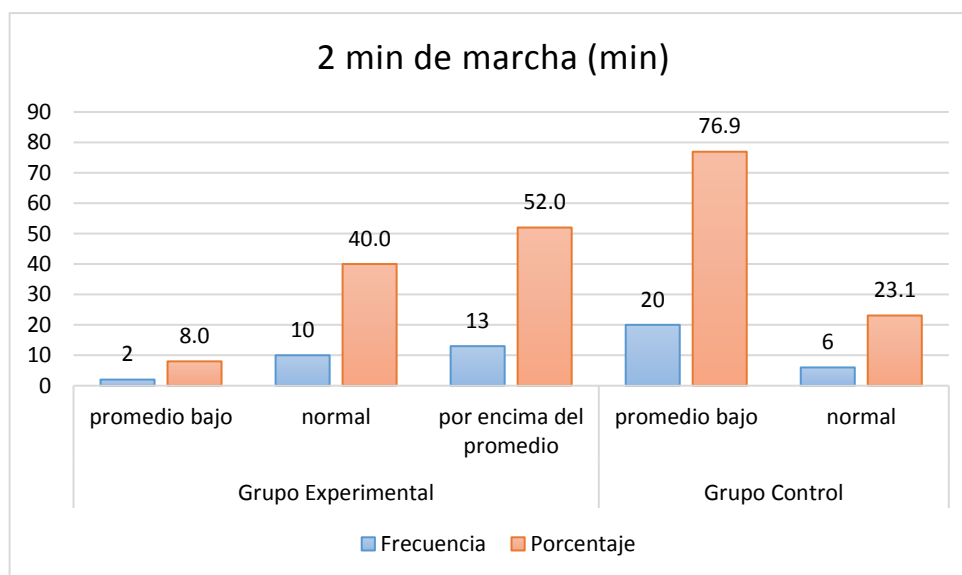


Figura 6. Resultados de la evaluación final para la prueba de 2 minutos de marcha

La figura 7 muestra los resultados de la prueba de flexión de tronco en silla por grupo de participación para la evaluación inicial.

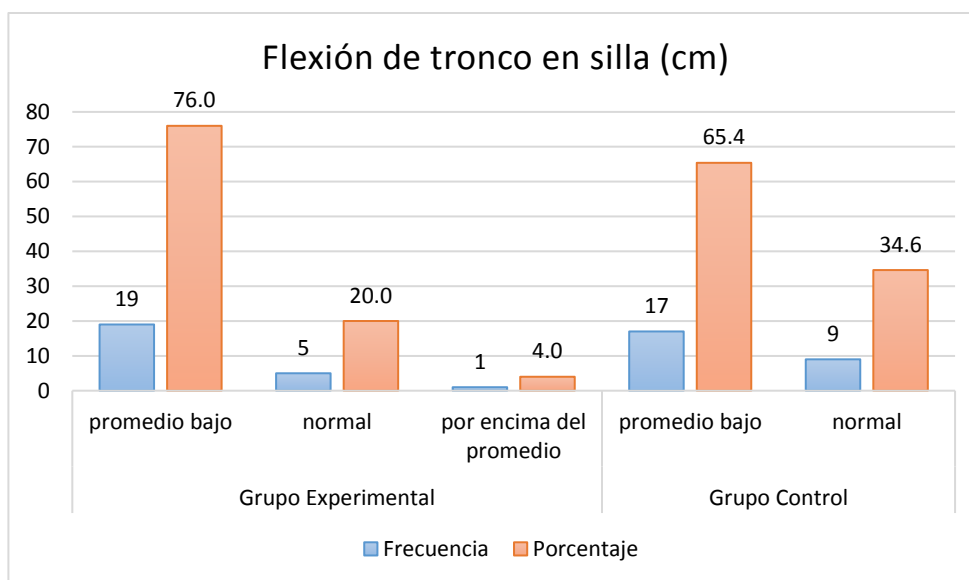


Figura 7. Resultados de la evaluación inicial para la prueba de Flexión de tronco en silla

En la figura 8 se muestran los resultados de la prueba de flexión de tronco en silla por grupo de participación para la evaluación final.

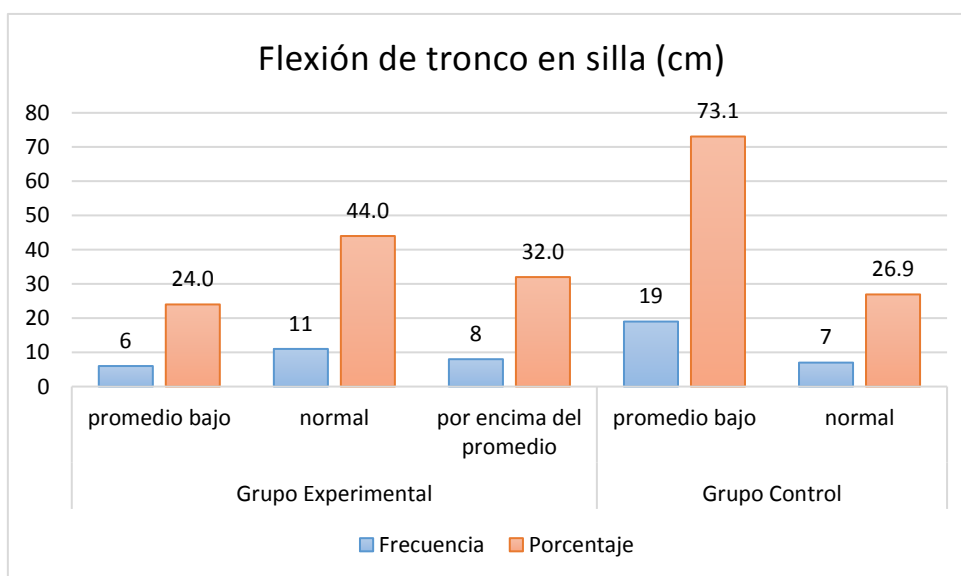


Figura 8. Resultados de la evaluación final para la prueba de Flexión de tronco en silla

Los resultados del SPPB de acuerdo al puntaje obtenido, muestran un mayor porcentaje ($\% = 80$; $f = 20$) de adultas mayores del GE que obtuvieron una puntuación más alta en la evaluación posterior al programa comparado con la evaluación inicial. En el GC solo un 26.92% ($f = 7$) de las adultas mayores obtuvieron el mayor puntaje (Tabla 10).

Tabla 10

Distribución de los participantes de acuerdo al puntaje obtenido en la SPPB

| Puntaje | GE | | | | GC | | | |
|---------|----------|----|----------|----|----------|-------|----------|-------|
| | Inicial | | Final | | Inicial | | Final | |
| | <i>f</i> | % | <i>f</i> | % | <i>f</i> | % | <i>f</i> | % |
| 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1 | 7 | 28 | - | - | 6 | 23 | 6 | 23 |
| 2 | 4 | 16 | - | - | 5 | 19.2 | 4 | 15.38 |
| 3 | 8 | 32 | 5 | 20 | 15 | 57.69 | 9 | 34.61 |
| 4 | 6 | 24 | 20 | 80 | - | - | 7 | 26.92 |

Nota: GE = Grupo Experimental; GC = Grupo Control;

* $p < .05$, ** $p < .01$

En la prueba de equilibrio del SPPB se obtuvieron cambios significativos ($p < .000$) en el GE una vez finalizada la intervención del programa de 10 semanas ($M = 2.52 \pm DE 1.15$; $M = 3.8 \pm DE 0.40$, inicial y final, respectivamente) caso contrario al GC que mostró en la medición inicial ($2.34 \pm DE 0.84$) y final ($2.65 \pm DE 1.12$) resultados no significativos en la prueba de equilibrio ($p < 0.275$).

Capítulo VI

4. Discusión

Los hallazgos de este estudio proporcionan información referente al impacto que puede tener la aplicación de un programa multicomponente (fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio) de 10 semanas de duración en la condición física y depresión en adultas mayores asistentes a una casa club.

Los resultados obtenidos del presente estudio, informaron tener un efecto positivo en la población adulta mayor, esto en concordancia con otros estudios realizados (Sousa, Mendes, 2013; Tarazona-Santabalbina et al., 2016) donde se da a conocer que el entrenamiento multicomponente es capaz de mejorar e invertir las pérdidas funcionales y emocionales (depresión), así como mejorar la condición física del adulto mayor, demostrando así, que la implementación de este tipo de programas tiene una mejoría significativa en los parámetros ya mencionados al darse una comparación con un grupo inactivo (control).

De acuerdo al objetivo dos donde se hace mención respecto a las características sociodemográficas de las adultas mayores de la Casa Club, los resultados indicaron que las medidas de composición corporal (talla, peso, IMC) no presentaron cambios significativos, datos relacionados con la información del estudio realizado por Sousa y Mendes (2013), que refieren que la aplicación de un programa multicomponente de 12 semanas, no arrojó cambios significativos. En contraste con el estudio de Bouaziz et al. (2016) de revisión sistemática, quienes mencionaron que el efecto de los programas multicomponente pueden ser efectivos para la reducción significativa de la masa grasa en combinación con una ganancia significativa de masa libre de grasa en el adulto mayor. La ausencia de cambios en la composición corporal, puede estar relacionada con el tiempo de duración del entrenamiento, considerando que se requiere más tiempo para notar los cambios en la apariencia física como resultado del entrenamiento.

Referente al aspecto de la condición física, el GE mostró una mejora significativa en la mayoría de las pruebas. La mejora en la capacidad de fuerza tanto en tren inferior como superior ($p = .000$) obtenida en este estudio concuerda con los resultados de la investigación de Cadore et al. (2014) que muestran que la aplicación de un programa multicomponente tiene efectos positivos sobre la fuerza, esto debido al estímulo positivo que se da para promover la hipertrofia muscular, la disminución de la infiltración del músculo graso, la mejora de potencia y capacidad funcional, y por ende la disminución de la incidencia de caídas.

Los resultados significativos referentes a la capacidad de resistencia cardiorrespiratoria, obtenidos en el GE a través de la prueba 2 minutos de marcha ($p = .000$), tienen similitud con lo obtenido en otras investigaciones (Smith, Villareal, Sinacore y Mittendorfer, 2012; Villareal, Smith, Sinacore, Shah y Mittendorfer, 2011) las cuales hacen referencia a que la implementación de un programa multicomponente tiene efectos positivos sobre la resistencia, indicando que los valores del consumo pico de oxígeno (VO^2 pico) en relación con la línea de base, presentan una ganancia del VO^2 pico entre el 10% y 20%.

El GE también mostró una mejora significativa en la flexibilidad de miembros superiores ($p = .017$) e inferiores ($p = .000$), con mejor resultado para el tren inferior, datos similares a los estudios elaborados por Bean, Ölveczky, Kiely, La Rose y Jette, (2011) y Morton, Whitehead, Brinkert y Caine, (2011), pero distinto a lo reportado por otras investigaciones (Araya et al., 2012; Claros, Cruz y Beltrán, 2012) donde se demuestra que se obtienen mejores resultados en la flexibilidad de miembros superiores.

Finalmente, los resultados obtenidos por el GE en equilibrio, mostraron una mejoría significativa ($p < .000$) a diferencia del GC ($p < 0.275$) a través de la aplicación de la prueba SPPB, coincidiendo con los hallazgos obtenidos en dos estudios (Ansai, Aurichio, Gonçalves y Rebelatto, (2015); Shubert, McCulloch, Hartman y Giuliani,

2010) aplicados a través de un programa multicomponente donde la mejoría en equilibrio se estimó entre el 5.3% y el 88.9%.

Tanto la evaluación inicial como en la final, el mayor porcentaje de ambos grupos indicaron no tener presencia de depresión, el GE se mantuvo estable arrojando un 88% de adultas mayores en normalidad, mientras que en el GC aumentó la cantidad de adultas, de un 69.23% al inicio a un 76.92%. Datos similares a lo que reporta Ansai y Rebelatto (2015), quienes a pesar de haber aplicado un programa multicomponente de 16 semanas, no obtuvieron resultados significativos sobre la depresión, esto a la falta de adherencia de los participantes. Sin embargo, estudios como el de Hassan et al. (2011) y Wassink-Vossen et al. (2014) demuestran que la actividad física tiene efectos positivos sobre la depresión en adultos mayores.

A diferencia de estudios (Cadore et al., (2014); Sousa y Mendes, 2013); Tarazona, Gómez, Pérez, Martínez, Cabo, Tsaparas y Viña, 2016), con implementación de programas multicomponentes orientados a mejorar la fuerza muscular y equilibrio, el presente estudio, presenta la elaboración de un programa multicomponente con cuatro capacidades físicas -capacidades de fuerza, resistencia, flexibilidad y equilibrio- con la intención de implementar un entrenamiento más completo y eficaz para obtener el desarrollo en conjunto de todos los componentes físicos ya planteados, los cuales son fundamentales para mejorar la autonomía funcional del adulto mayor y por ende su calidad de vida.

Bouaziz et al. (2016) a través de su estudio refieren que siguen siendo pocos los programas multicomponentes diseñados para el adulto mayor, pese a que se ha podido comprobar los beneficios que estos pueden producir en las personas de la tercera edad. Esto puede estar relacionado a la falta de implementación de este tipo de programas se deba a la diversa metodología que implica el desarrollar cada una de los capacidades físicas para después trabajarlas en conjunto, y aunado a esto las consideraciones

específicas que se deben tener en cuenta en la prescripción de ejercicio para un adulto mayor.

4.1 Conclusiones.

Los resultados obtenidos después de la intervención de 10 semanas del programa multicomponente, mostraron la eficacia que tiene la aplicación de este tipo de programas en mujeres adultas, donde la combinación de más de dos capacidades son fundamentales para mejorar la autonomía, independencia y condición física de los adultos mayores.

Aunado a esto, aunque ya se es conocido que la aplicación de los programas multicomponente tienen una influencia positiva sobre la condición física, sigue quedando inconcluso que tanto puede ser el alcance sobre la esfera psicológica (depresión) en el adulto mayor, siendo esto motivo para impulsar a desarrollar más programas.

A partir de los datos observados queda claro que es necesario hacer la estructuración e implementación de este tipo de programas para la población adulta mayor tomando en cuenta sus características personales sociodemográficas y patológicas, todo esto con el fin de hacer frente a la creciente prevalencia de las enfermedades crónico degenerativas, así como al aumento de la discapacidad y la consecuente dependencia que resulta de ella.

La importancia de una buena prescripción del ejercicio hacia el adulto mayor tal y como lo mencionan en sus directrices la ACSM, AHA, CDC, NIH, CSEP, BGS y WHO, las cuales llegan al consenso de que realizar actividad física por lo menos 30 minutos al día, acumulando como mínimo 150 minutos a la semana, mejora la salud física y emocionalmente del adulto mayor.

Pese a que la actividad física es una conducta que depende de múltiples factores fisiológicos y ambientales propios de cada persona, los adultos mayores tienen la capacidad de adaptarse y responder efectivamente al ejercicio físico, siendo capaces de mejorar en flexibilidad, fuerza, resistencia cardiorrespiratoria y equilibrio, capacidades fundamentales para la autonomía funcional y el benéfico tratamiento para las enfermedades crónico degenerativas. Siendo esto un motivo imprescindible para que los expertos en el área de las ciencias del ejercicio físico comprendan la naturaleza multifacética de la actividad física orientada y específica para los adultos mayores, de tal manera que se puedan diseñar entrenamientos eficaces que maximicen el beneficio para este segmento de la población que va en un acelerado crecimiento.

4.2 Limitaciones y sugerencias

En el presente estudio se encontraron las siguientes limitaciones:

1. Aplicación de las sesiones en tres días a la semana.
2. Corto tiempo en duración total del programa.

Por lo tanto se sugiere que en base a la revisión de literatura, para obtener un resultado más completo en la esfera física y resultados significativos en la psicológica así como en la composición corporal, es necesario llevar a cabo la aplicación de este tipo de programas por un lapso de tiempo más prolongado, esto debido al tipo de estructuración y complejidad que tiene al abarcar más de una capacidad física, considerado a su vez que dichas actividades tengan un contenido orientado a la mejora de la salud psicológica.

5. Referencias

- Aagaard, P., Suetta, C., Caserotti, P., Magnusson, S. P. y Kjær, M. (2010). Role of the nervous system in sarcopenia and muscle atrophy with aging: strength training as a countermeasure. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(1), 49-64.
- Abrahin, O., Rodrigues, R. P., Nascimento, V. C., Da Silva-Grigoletto, M. E., Sousa, E. C. y Marçal, A. C. (2014). Single-and multiple-set resistance training improves skeletal and respiratory muscle strength in elderly women. *Clinical Interventions in Aging*, (9), 1775–1782.
- Andersen, J. L. (2003). Muscle fibre type adaptation in the elderly human muscle. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(1), 40-47.
- Ansai, J. H. y Rebelatto, J. R. (2015). Effect of two physical exercise protocols on cognition and depressive symptoms in oldest-old people: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 15(9), 1127-1134.
- Ansai, J. H., Aurichio, T. R., Gonçalves, R. y Rebelatto, J. R. (2015). Effects of two physical exercise protocols on physical performance related to falls in the oldest old: A randomized controlled trial. *Geriatrics & Gerontology International*, 16(4), 492-499.
- Araya, S. S., Padial, P. P., Feriche, B. B., Gálvez, A. A., Pereira, J. J. y Mariscal-Arcas, M. M. (2012). Incidencia de un programa de actividad física sobre 10s parámetros antropométricos y la condición física en mujeres mayores de 60 años. *Nutrición Hospitalaria*, 27(5), 1472-1479.
- Arias-Merino, E. D., Mendoza-Ruvalcaba, N. M., Ortiz, G. G., Velazquez-Brizuela, I. E., Meda-Lara, R. M. y Cueva-Contreras, J. (2012). Physical function and associated factors in community-dwelling elderly people in Jalisco, Mexico. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(3), 271-278.
- Ayoung-Chee, P., McIntyre, L., Ebel, B. E., Mack, C. D., McCormick, W., y Maier, R. V. (2014). Long-term outcomes of ground-level falls in the elderly. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 76(2), 498-503.
- Balboa-Castillo, T., Guallar-Castillón, P., León-Muñoz, L. M., Graciani, A., López-García, E. y Rodríguez-Artalejo, F. (2011). Physical activity and mortality related to obesity and functional status in older adults in Spain. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(1), 39-46.
- Barbosa, A. R., Souza, J. M., Lebrão, M. L., Laurenti, R. y Marucci, M. D. F. N. (2005). Functional limitations of Brazilian elderly by age and gender differences: data from SABE Survey. *Cadernos de Saúde Pública*, 21(4), 1177-1185.
- Batista, F. S., Gomes, G. A. D. O., D'Elboux, M. J., Cintra, F. A., Neri, A. L., Guariento, M. E., y Souza, M. D. L. R. D. (2014). Relationship between lower-limb muscle

- strength and functional independence among elderly people according to frailty criteria: a cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 132(5), 282-289.
- Baztán, J. J., Pérez del Molino, J., Alarcón, T., San Cristóbal, E., Izquierdo, G., y Manzarbeitia, J. (1993). Índice de Barthel: instrumento válido para la valoración funcional de pacientes con enfermedad cerebrovascular. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 28(1), 32-40.
- Bean, J. F., Ölveczky, D. D., Kiely, D. K., LaRose, S. I., y Jette, A. M. (2011). Performance-based versus patient-reported physical function: what are the underlying predictors? *Physical Therapy*, 91(12), 1804-1811.
- Bellafore, M., Paoli, A., Bianco, A., y Palma, A. (2014). Changes in spinal range of motion after a flexibility training program in elderly women. *Clinical Interventions in Aging*, (9), 653-660.
- Bemben, D. A., y Bemben, M. G. (2000). Effects of Resistance Exercise and Body Mass Index on Lipoprotein-Lipid Patterns of Postmenopausal Women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(1), 80-85.
- Blaaha, M. J., Hung, R. K., Dardari, Z., Feldman, D. I., Whelton, S. P., Nasir, K., ... y Al-Mallah, M. H. (2016). Age-dependent prognostic value of exercise capacity and derivation of fitness-associated biologic age. *Heart, heartjnl* 102 409-410.
- Bouaziz, W., Lang, P. O., Schmitt, E., Kaltenbach, G., Geny, B., y Vogel, T. (2016). Health benefits of multicomponent training programmes in seniors: a systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, 70(7), 520-536.
- Brandes, M. (2012). Körperliche Aktivität oder Fitness: Was ist wichtiger für die Gesundheit?. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 55(1), 96-101.
- Buchman, A. S., Wilson, R. S., Boyle, P. A., Tang, Y., Fleischman, D. A., y Bennett, D. A. (2007). Physical activity and leg strength predict decline in mobility performance in older persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(10), 1618-1623.
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gómez, M. ... y Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age*, 36(2), 773-785.
- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., y Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation Research*, 16 (2), 105-114.
- Carneiro, N. H., Ribeiro, A. S., Nascimento, M. A., Gobbo, L. A., Schoenfeld, B. J., Júnior, A. A., ... y Cyrino, E. S. (2015). Effects of different resistance training frequencies on flexibility in older women. *Clinical interventions in aging*, (10), 531- 538.

- Casal, J., y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev*, 1(1), 3-7.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., y Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., y Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- Claros, J., Cruz, M., y Beltrán, Y. (2012). Efectos del ejercicio en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores. *Hacia la Promoción de la Salud*, 17 (2), 79-90.
- Collins, K., Rooney, B. L., Smalley, K. J., y Havens, S. (2004). Functional fitness, disease and independence in community-Dwelling older adults in Western Wisconsin. *WMJ-MADISON*, 103(1), 42-48.
- Consejo Nacional de Población. (2012). Proyecciones de la población de México, 2000-2050. [En línea]: www.conapo.gob.mx.
- Correia, M., Meneses, A., Lima, A., Cavalcante, B., y Ritti-Dias, R. (2014). Efeito do treinamento de força na flexibilidade: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 19(1), 3.
- Crimmins, E. M., Hayward, M. D., Hagedorn, A., Saito, Y. y Brouard, N. (2009). Change in disability-free life expectancy for Americans 70-years-old and older. *Demography*, 46(3), 627-646.
- Cunningham, D. A., Paterson, D. H., Himann, J. E., y Rechnitzer, P. A. (1993). Determinants of independence in the elderly. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18(3), 243-254.
- Delmonico, M. J., Harris, T. B., Visser, M., Park, S. W., Conroy, M. B., Velasquez-Mieyer, P... Goodpaster, B. H. (2009). Longitudinal study of muscle strength, quality, and adipose tissue infiltration. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 90(6), 1579-1585.
- Denton, F. T. y Spencer, B. G. (2010). Chronic health conditions: changing prevalence in an aging population and some implications for the delivery of health care services. *Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement*, 29(1), 11-21.
- Díaz Oquendo, D., Barrera García, A. C., y Pacheco Infante, A. (1999). Incidencia de las caídas en el adulto mayor institucionalizado. *Revista Cubana de Enfermería*, 15(1), 34-38.
- Divo, M. J., Martinez, C. H., y Mannino, D. M. (2014). Ageing and the epidemiology of multimorbidity. *European Respiratory Journal*, 15(1), 34-38 doi: 10.1183/09031936.00059814.

- Duque, G., Boersma, D., Loza-Diaz, G., Hassan, S., Suarez, H., Geisinger, D. ... y Demontiero, O. (2013). Effects of balance training using a virtual-reality system in older fallers. *Clin Interv Aging*, 8(257), 63.
- Envejecimiento y salud. (2015). Organización Mundial de la Salud. Recuperado el 03 de febrero 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/es/>.
- Foldvari, M., Clark, M., Laviolette, L. C., Bernstein, M. A., Kaliton, D., Castaneda, C. ... y Singh, M. A. F. (2000). Association of muscle power with functional status in community-dwelling elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(4), 192-199.
- Forte, R., Boreham, C. A., Leite, J. C., De Vito, G., Brennan, L., Gibney, E. R., y Pesce, C. (2013). Enhancing cognitive functioning in the elderly: multicomponent vs resistance training. *Clinical interventions in aging*, (8), 19- 27.
- Freiberger, E., De Vreede, P., Schoene, D., Rydwik, E., Mueller, V., Frändin, K., & Hopman-Rock, M. (2012). Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. *Age and ageing*, 41(6), 712-721.
- Fujiwara, Y., Yoshida, H., Amano, H., Fukaya, T., Liang, J., & Uchida, H. (2008). Predictors of improvement or decline in instrumental activities of daily living among community-dwelling older Japanese. *Gerontology*, 54(6), 373–380. <http://dx.doi.org/10.1159/000151221>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M. ... y Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- García, T. C., y Hacha, A. A. (2005). Caídas en el anciano. *Medicina general*, (77), 582-589.
- Gehlsen, G. M., y Whaley, M. H. (1990). Falls in the elderly: Part II, Balance, strength, and flexibility. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 71(10), 739-741.
- Gelbard, R., Inaba, K., Okoye, O. T., Morrell, M., Saadi, Z., Lam, L., ... y Demetriades, D. (2014). Falls in the elderly: a modern look at an old problem. *The American Journal of Surgery*, 208(2), 249-253.
- Gómez, J. F., Curcio, C. L., Alvarado, B., Zunzunegui, M. V., y Guralnik, J. (2013). Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colombia Médica*, 44(3), 165-171.
- Gómez-Angulo, C. y Campo-Arias, A. (2011). Escala de Yesavage para Depresión Geriátrica (GDS-15 y GDS-5): estudio de la consistencia interna y estructura factorial. *Universitas Psychologica*, 10 (3), 735-743.

- González Mas, R. (1995). Rehabilitación médica de ancianos. Barcelona: Editorial Masson, *European Researcher*. (103) 119- 128.
- González, K. D. (2015). Envejecimiento demográfico en México: análisis comparativo entre las entidades federativas. La situación demográfica de México. México: Consejo Nacional de Población, 113-129.
- Gosselin, L. E., Adams, C., Cotter, T. A., McCormick, R. J., y Thomas, D. P. (1998). Effect of exercise training on passive stiffness in locomotor skeletal muscle: role of extracellular matrix. *Journal of Applied Physiology*, 85(3), 1011-1016.
- Goswami, S., y Sahai, M. (2016). A Study of Morbidity Pattern in Elderly Population. *European Researcher*. (103) 119- 128.
- Hamer, M., y Stamatakis, E. (2012). Low-dose physical activity attenuates cardiovascular disease mortality in men and women with clustered metabolic risk factors. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 5(4), 494-499.
- Harries, U. J., y Bassegy, E. J. (1990). Torque-velocity relationships for the knee extensors in women in their 3rd and 7th decades. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 60(3), 187-190.
- Hassan, E. A. H., y Amin, M. A. (2011). Pilates Exercises Influence on the Serotonin Hormone, Some Physical Variables and the Depression Degree in Battered Women. *World Journal of Sport Sciences*. 5(2), 89-100.
- Hatori, M., Hasegawa, A., Adachi, H., Shinozaki, A., Hayashi, R., Okano, H., ... y Murata, K. (1993). The effects of walking at the anaerobic threshold level on vertebral bone loss in postmenopausal women. *Calcified tissue international*, 52(6), 411-414.
- Heath, G. W., Hagberg, J. M., Ehsani, A. A., y Holloszy, J. O. (1981). A physiological comparison of young and older endurance athletes. *Journal of Applied Physiology*, 51(3), 634-640.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ªed). México: McGraw Hill.
- Imamura, K., Ashida, H., Ishikawa, T., y Fujii, M. (1983). Human major psoas muscle and sacrospinalis muscle in relation to age: a study by computed tomography. *Journal of Gerontology*, 38(6), 678-681.
- Izquierdo, M., Cadore, E. L., y Casas Herrero, A. (2014). Ejercicio físico en el anciano frágil: una manera eficaz de prevenir la dependencia. *Kronos*, 13(1).
- Justine, M., Hamid, T. A., Mohan, V., y Jagannathan, M. (2011). Effects of multicomponent exercise training on physical functioning among institutionalized elderly. *ISRN Rehabilitation*, (2012) 1-7.
- Kawamoto, R., Yoshida, O., y Oka, Y. (2004). Factors related to functional capacity in community - dwelling elderly. *Geriatrics & Gerontology International*, 4(2), 105-110.

- Kemoun, G., y Rabourdin, J. P. (2004). Reeduación en geriatría. *Encycl. Mèd. Chir.*(Elsevier-Paris-France), Kinesitherapie-Medecine phisique-Readaptacion.- 26-590-A-10, 1(8).
- Kendall, K. L., & Fairman, C. M. (2014). Women and exercise in aging. *Journal of Sport and Health Science*, 3(3), 170-178.
- Kim K, Jang S, Lim S, Park YJ, Paik N, Kim KW, Jang HC y Lim J (2012). Relationship between muscle mass and physical performance: is it the same in older adults with weak muscle strength? *Age and Ageing*, 41:799–803
- Landinez Parra, N. S., Contreras Valencia, K., y Castro Villamil, Á (2012). Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Revista Cubana de Salud Pública*, 38(4), 562-580.
- Larsson, L. (1978). Morphological and functional characteristics of the ageing skeletal muscle in man. A cross-sectional study. *Acta Physiologica Scandinavica. Supplementum*, 457, 1-36.
- Larsson, L., Grimby, G. y Karlsson, J. (1979). Muscle strength and speed of movement in relation to age and muscle morphology. *Journal of Applied Physiology*, 46(3), 451-456.
- Lázaro del Nogal, M. (2001). Evaluación del anciano con caídas. *Tiempos Médicos*, (579), 49-61.
- Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., y Selig, S. (2007). The effect of resistance training on functional capacity and quality of life in individuals with high and low numbers of metabolic risk factors. *Diabetes Care*, 30(9), 2205-2210.
- Lippincott Williams y Wilkins, 2010. Exercise Prescription for Healthy Populations and Special Considerations. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. (190-204). Baltimore: Wolters Kluwer.
- Louie, G. H., y Ward, M. M. (2011). Socioeconomic and ethnic differences in disease burden and disparities in physical function in older adults. *American journal of public health*, 101(7), 1322-1329.
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V., ... y AlMazroa, M. A. (2013). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2095-2128.
- Mahishale, V. (2015). Ageing world: Health care challenges. *Journal of the Scientific Society*, 42(3), 138.
- Mahoney FI, Barthel DW. (1965). Functional evaluation: the Barthel Index. *Md Med J*; (14) 61-65.
- Manini, T. M., y Clark, B. C. (2012). Dynapenia and aging: an update. *The Journals of Gerontology: Series A*, 67(1), 28-40.

- Manrique-Espinoza, B., Salinas-Rodríguez, A., Moreno-Tamayo, K. M., Acosta-Castillo, I., Sosa-Ortiz, A. L., Gutiérrez-Robledo, L. M., y Téllez-Rojo, M. M. (2013). Condiciones de salud y estado funcional de los adultos mayores en México. *Salud pública de México*, 55, S323-S331.
- Marengoni, A., Von Strauss, E., Rizzuto, D., Winblad, B., y Fratiglioni, L. (2009). The impact of chronic multimorbidity and disability on functional decline and survival in elderly persons. A community - based, longitudinal study. *Journal of Internal Medicine*, 265(2), 288-295.
- María Trigas Ferrín, s.f. Philadelphia Geriatric Center, s.f. Actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD). Recuperado el 09 de mayo del 2017 de: <http://www.meiga.info/escalas/escaladelawtonybrody.pdf>
- Mexicana, N. O. NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de enero de 2001.
- Mitchell, W. K., Williams, J., Atherton, P., Larvin, M., Lund, J., y Narici, M. (2012). Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in physiology*, (3).
- Morton, S. K., Whitehead, J. R., Brinkert, R. H., y Caine, D. J. (2011). Resistance training vs. static stretching: effects on flexibility and strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(12), 3391-3398.
- Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Morganti, C. M., Trice, I., Greenberg, R. A., y Evans, W. J. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures: a randomized controlled trial. *Jama*, 272(24), 1909-1914.
- Organización Mundial de la Salud (2001) Hombres, envejecimiento y salud. *Unidad del envejecimiento y el curso de la vida*. Ginebra.
- Organización Mundial de la Salud (2014). Obesidad y Sobrepeso. Recuperado el 09 de mayo del 2017 de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Paterson, D. H., y Warburton, D. E. (2010). Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 38. <http://dx.doi.org/10.1186/1479-5868-7-38>
- Pedersen, B. K., y Febbraio, M. A. (2012). Muscles, exercise and obesity: skeletal muscle as a secretory organ. *Nature Reviews Endocrinology*, 8(8), 457-465.
- Pillard, F., Laoudj-Chenivresse, D., Carnac, G., Mercier, J., Rami, J., Rivière, D., y Rolland, Y. (2011). Physical activity and sarcopenia. *Clinics in geriatric medicine*, 27(3), 449-470.
- Pinto, R. S., Correa, C. S., Radaelli, R., Cadore, E. L., Brown, L. E., y Bottaro, M. (2014). Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women. *Age*, 36(1), 365-372.

- Powell, K. E., Paluch, A. E., y Blair, S. N. (2011). Physical activity for health: What kind? How much? How intense? On top of what?. *Annual Review of Public Health*, 32, 349-365.
- Resolución N° 008430 (1993). En ejercicio de sus atribuciones legales en especial las conferidas por el Decreto 2164 DE 1992 y la Ley 10 de 1990. Ministerio de Salud. República de Colombia.
- Rice, D. P., y Fineman, N. (2004). Economic implications of increased longevity in the United States. *Annu. Rev. Public Health*, 25, 457-473.
- Romo-Pérez, V., Schwingel, A., y Chodzko-Zajko, W. (2011). International resistance training recommendations for older adults: Implications for the promotion of healthy aging in Spain. *Journal of Human Sport and Exercise* 6(4), 639-648.
- Sai, A. J., Gallagher, J. C., Smith, L. M., y Logsdon, S. (2010). Fall predictors in the community dwelling elderly. A cross sectional and prospective cohort study. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*. Jun, 10(2), 142-150.
- Seals, D. R., Allen, W. K., Hurley, B. F., Dalsky, G. P., Ehsani, A. A., y Hagberg, J. M. (1984). Elevated high-density lipoprotein cholesterol levels in older endurance athletes. *The American journal of cardiology*, 54(3), 390-393.
- Seeman, T. E., Merkin, S. S., Crimmins, E. M., y Karlamangla, A. S. (2010). Disability trends among older Americans: national health and nutrition examination surveys, 1988–1994 and 1999–2004. *American Journal of Public Health*, 100(1), 100-107.
- Shubert, T. E., McCulloch, K., Hartman, M., y Giuliani, C. A. (2010). The effect of an exercise-based balance intervention on physical and cognitive performance for older adults: a pilot study. *Journal of geriatric physical therapy*, 33(4), 157-164.
- Singh, A. S., Paw, M. J. C. A., Bosscher, R. J., y Van Mechelen, W. (2006). Cross-sectional relationship between physical fitness components and functional performance in older persons living in long-term care facilities. *BMC Geriatrics*, 6(1), 4.
- Smith, G. I., Villareal, D. T., Sinacore, D. R., Shah, K., y Mittendorfer, B. (2012). Muscle protein synthesis response to exercise training in obese, older men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(7), 1259.
- Sousa, N., y Mendes, R. (2013). Effects of resistance versus multicomponent training on body composition and functional fitness in institutionalized elderly women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 61(10), 1815-1817.
- Sousa, N., y Mendes, R. (2015). Comparison of effects of resistance and multicomponent training on falls prevention in institutionalized elderly women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(2), 396-397.

- Stathokostas, L., Little, R., Vandervoort, A. A., y Paterson, D. H. (2012). Flexibility training and functional ability in older adults: a systematic review. *Journal of aging research*, 2012.
- Stevenson, E. T., Davy, K. P., y Seals, D. R. (1995). Hemostatic, metabolic, and androgenic risk factors for coronary heart disease in physically active and less active postmenopausal women. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 15(5), 669-677.
- Taguchi, N., Higaki, Y., Inoue, S., Kimura, H., y Tanaka, K. (2010). Effects of a 12-month multicomponent exercise program on physical performance, daily physical activity, and quality of life in very elderly people with minor disabilities: an intervention study. *Journal of Epidemiology*, 20(1), 21-29.
- Takeshima, N., Islam, M. M., Rogers, M. E., Koizumi, D., Tomiyama, N., Narita, M., y Rogers, N. L. (2014). Pattern of age - associated decline of static and dynamic balance in community - dwelling older women. *Geriatrics & Gerontology International*, 14(3), 556-560.
- Tonino, R. P. (1989). Effect of physical training on the insulin resistance of aging. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism*, 256 (3), 352-356.
- Van Stralen, M. M., Lechner, L., Mudde, A. N., De Vries, H., y Bolman, C. (2010). Determinants of awareness, initiation and maintenance of physical activity among the over-fifties: a Delphi study. *Health Education Research*, 25(2), 233-247.
- Velásquez, M., Prieto, B., & Contreras, R. E. (2004). El envejecimiento y los radicales libres. *Ciencias*, 75(43), 36-43.
- Venturelli, M., Lanza, M., Muti, E. y Schena, F. (2010). Positive effects of physical training in activity of daily living-dependent older adults. *Experimental Aging Research*, 36(2), 190-205.
- Vermeulen, J., Neyens, J. C., van Rossum, E., Spreeuwenberg, M. D., y de Witte, L. P. (2011). Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatrics*, 11(1), 33.
- Villareal, D. T., Smith, G. I., Sinacore, D. R., Shah, K., y Mittendorfer, B. (2011). Regular multicomponent exercise increases physical fitness and muscle protein anabolism in frail, obese, older adults. *Obesity*, 19(2), 312-318.
- Wassink-Vossen, S., Collard, R. M., Voshaar, R. C. O., Comijs, H. C., de Vocht, H. M., y Naarding, P. (2014). Physical (in) activity and depression in older people. *Journal of Affective Disorders*, 161, 65-72.
- WHO, 2011. Global strategy on diet, physical activity and health, World Health Organization (online), available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/en/index.html> (accessed 04.02.17).

- Wolfson, L. (2001). Gait and balance dysfunction: a model of the interaction of age and disease. *The Neuroscientist*, 7(2), 178-183.
- World Health Organization (2011). Prevalence of insufficient physical activity. Global Health Observatory (GHO) Recuperado el 2 de octubre de 2016 de: http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/physical_activity_text
- World Health Organization. (2012). Good health adds life to years: Global brief for World Health Day 2012.
- World Health Organization. Reproductive Health. (2010). Medical eligibility criteria for contraceptive use. World Health Organization.
- World Health Organization. Dementia: A public health priority. (2012) *Alzheimer's Disease International* Ginebra: World Health Organization, 2012:112.
- Wylie, C. M. (1967). Measuring end results of rehabilitation of patients with stroke. *Public health reports*, 82(10), 893.
- Zaleski, A. L., Taylor, B. A., Panza, G. A., Wu, Y., Pescatello, L. S., Thompson, P. D., y Fernandez, A. B. (2016). Coming of Age: Considerations In the Prescription of Exercise For Older Adults. *Methodist DeBakey Cardiovascular Journal*, 12(2), 98-104.
- Zavala-González, M. A., y Domínguez-Sosa, G. (2011). Funcionalidad para la vida diaria en adultos mayores. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 49(6), 585-590.

Apéndices

Apéndice A

CONSENTIMIENTO INFORMADO Y ASUNCIÓN DE RESPONSABILIDADES

Programa Multicomponente de Acondicionamiento Físico

Fecha: _____

Nombre: _____ Edad: _____

Por medio del presente acepta usted a participar voluntariamente en el programa multicomponente de acondicionamiento físico donde inicialmente se le aplicarán una serie de encuestas y pruebas para evaluar su estado físico y funcional, y posteriormente la participación en sesiones de actividad física. Su participación es totalmente voluntaria. Si usted acepta participar, se le pedirá acceder a valoraciones físicas y funcionales diseñadas para evaluar su movilidad superior e inferior del cuerpo, fuerza muscular, resistencia aeróbica, flexibilidad, coordinación y equilibrio, escalas de estado funcional y depresión. Tanto las evaluaciones como los ejercicios prescritos en el programa implican actividades físicas tales como caminar, pararse, levantar peso, estiramientos y equilibrio. El riesgo de involucrarse en estas actividades es similar al riesgo de participar en el ejercicio moderado y, posiblemente, puede dar lugar a fatiga muscular y dolor; esguinces y lesiones de tejidos blandos; lesiones del esqueleto, mareos y desmayos, el riesgo de un paro cardíaco, derrame cerebral e incluso la muerte.

Si presenta alguna de las siguientes circunstancias, no debe participar en dicho programa sin el permiso por escrito de su médico:

1. Su médico le ha aconsejado no hacer ejercicio debido a su condición médica (s).
2. Ha tenido insuficiencia cardíaca congestiva.
3. Usted está experimentando actualmente dolor en las articulaciones, dolor en el pecho o mareos o tienen angina de esfuerzo (opresión en el pecho, presión, dolor, pesadez) durante el ejercicio.
4. Si tiene la presión arterial alta no controlada (160/100 o superior).

Durante el programa se le darán instrucciones para notificar a la persona el control de su evaluación si siente algún malestar o experimenta síntomas físicos inusuales, tales como dificultad para respirar, mareos, opresión o dolor en el pecho, latidos cardíacos irregulares, entumecimiento, pérdida del equilibrio, náuseas o borrosa visión. Si se lesiona accidentalmente durante las pruebas, quien administra la prueba no será capaz de proporcionar tratamiento, solamente primeros auxilios básicos. Se le requerirá que obtenga tratamiento de su propio médico, que debe ser pagado por usted o su compañía de seguros.

Usted puede dejar de participar en la prueba siempre que lo desee. Al firmar este formulario, usted reconoce lo siguiente:

1. He leído el contenido completo de este documento. Se me ha informado de la finalidad de la prueba y de los riesgos físicos que pueda encontrar.

2. Estoy de acuerdo en seguir el ritmo con mi propia condición física durante el programa y estoy enterado de que puedo detener mi participación e informar a la persona que administra la evaluación, si me siento incómodo o experimento algún síntoma inusual.

3. Asumo toda la responsabilidad de todos los riesgos de lesiones corporales y muerte como resultado de su participación en el programa. Si sufro de una lesión o en enfermo durante la prueba, entiendo que debo buscar el tratamiento de mi médico y que yo o mi seguro tengo que pagar por ello.

Mi firma a continuación indica que he tenido la oportunidad de preguntar y haber contestado todas las dudas que puede haber tenido del programa de actividad física, y que yo libremente doy mi consentimiento para participar.

Nombre y firma:

Apéndice B

FICHA DE DATOS GENERALES

Historial Clínico

Folio: _____

Fecha: _____ Hora de inicio: _____

Nombre _____

Completo:

Edad: _____ **Fecha de nacimiento:** _____ **Género:** _____ **Hijos:** _____

Estado civil: 1) Casado 2) Divorciado 3) Soltero 4) Unión Libre 5) Viudo

¿Con quién vive? 1) Solo 2) Pareja 3) Hijos (as) 4) Hermanos (as) 5) Nietos (as) 6) Otro

¿Usted trabaja? 1) SI 2) NO **¿En qué trabaja?** 0) N/A 1) Hogar 2) Pensionado 3) Jubilado 4) Otro _____

¿Depende económicamente de alguien? 1) SI 2) NO **¿De quién?** 1) Nadie 2) Pareja 3) Hijos (as) 4) Hermanos (as) 5) Nietos (as) **Último grado de escolaridad:**

_____ **¿Cuántos años estudió?** _____

¿Cuenta con algún servicio médico? 1) SI 2) NO **¿Cuál?** _____

Domicilio: _____ **Teléfono:** _____

Antecedentes patológicos personales:

¿Padece actualmente alguna enfermedad diagnosticada por un médico? 1) SI 2) NO
Si la respuesta es SI, **¿Cuál o cuáles enfermedades padece?**

| | | | |
|----------------------------------|---------------------|--------------------|--|
| 0)N/A | 1)Diabetes | 2)Colesterol | 3)Triglicéridos altos |
| 4)Presión arterial alta | 5)Cerebrovasculares | 6)Del Corazón | 7)Insomnio |
| Articulares (artritis, artrosis) | Osteoporosis | Depresión | Colitis |
| 8)Gastritis | 9)Hepatitis | 10)Cáncer Tipo: | 11)Respiratorias (asma, enf. pulmonares, alergia) |
| 12)Tiroides | 13)Parkinson | 14)Renales | 15)Pulmonares |
| 16)Otra _____ | | | |

¿Toma algún medicamento no medicado por el médico? 1) SI 2) NO

¿Cuál/ Cuáles? _____

Estilos de vida:

Hábitos higiénicos: **Hábitos alimenticios:** **Actividad física:** 1) SI _____ 2) NO _____

1) Baño: Diario _____ 1) 3 comidas al día _____ 1) Todos los días _____

2) c/ tercer día _____ 2) 2 comidas al día _____ 2) c/ tercer día _____

3) Irregular _____ 3) 1 comida al día _____ 3) Irregular _____

¿Qué actividades realiza? 1) Yoga 2) Zumba/ Baile 3) Caminadora 4) Otra _____

¿Fuma? 1) SI 2) NO ¿Cuántos cigarrillos al día? _____

¿Toma alcohol? 1) SI 2) NO ¿Cuántas cervezas o tragos a la semana? _____

Personales músculo- esqueléticos

¿Tiene temor a caerse? 1) SI 2) NO

¿Se ha caído en el último año? 1) SI 2) NO **¿Cuántas veces?** _____

¿Se ha fracturado en los últimos dos años? 1) SI 2) NO Si la respuesta es sí,

¿Qué tipo o área de fractura? 0) N/A 1) Brazo 2) Cadera 3) Cuello de fémur 4) Muñeca
5) Hombro 6) Otra _____

Presenta en este momento algún dolor corporal: 1) SI 2) NO

¿Dónde? 0) N/A 1) Rodillas 2) Espalda 3) Hombro 4) Cuello 5) Otro _____

El dolor es: 1) Crónico 2) Agudo

Movilidad de miembros superiores e inferiores normal: 1) SI 2) NO Si es No,

¿Debido a que? 1) Contracturas 2) Flacidez 3) Parálisis 4) Fuerza muscular disminuida
5) Fatiga 6) Otra _____

| Medidas | Inicial | Final |
|----------------------------|----------------|--------------|
| Talla: | | |
| Peso: | | |
| IMC: | | |
| Presión Arterial: | | |
| Pruebas bioquímicas | | |
| Glucosa: | | |
| Lactato: | | |
| Triglicéridos: | | |
| Colesterol: | | |

Hora de finalización: _____

Nombre del evaluador: _____

Apéndice C

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA

| CRONOGRAMA | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|-----------|-----------|----------------------------|--------------|----------------------|-----------|--------------------|
| Semanas | | Fechas | | Fechas ocupadas por el DIF | Módulos | Series/ repeticiones | | Ejercicios/ tiempo |
| | | | | | | | | |
| Evaluación inicial | | 16-ene-17 | 20-ene-17 | | Evaluaciones | | | |
| 1 | Adaptación | 23-ene-17 | 27-ene-17 | | Módulo A | Fuerza | 1 s/ 5 r | 10 e/ 20 min |
| | | | | | | Flexibilidad | 1 s/ 8 r | 9 e/ 10 min |
| 2 | | 30-ene-17 | 03-feb-17 | | | Resistencia | 1 s/ 1 r | Baile 10 y 20 min |
| | | | | | | Coord./ Equilibrio | | 5 e/ 10 min |
| 3 | Progresión 1 | 06-feb-17 | 10-feb-17 | 2 y 6 Febrero | Módulo B | Fuerza | 2 s/ 8 r | 10 e/ 20 min. |
| | | | | | | Flexibilidad | 2 s/ 8 r | 7 e/ 10 min. |
| 4 | | 13-feb-17 | 17-feb-17 | | | Resistencia | 1 s/ 1 r | Baile 10 y 20 min |
| | | | | | | Coord./ Equilibrio | | 5 e/ 10 min |
| 5 | Progresión 2 | 20-feb-17 | 24-feb-17 | | Módulo C | Fuerza | 2 s/ 8 r | 10 e/ 20 min. |
| | | | | | | Flexibilidad | 3 s/ 8 r | 6 e/ 20 min. |
| 6 | | 27-feb-17 | 03-mar-17 | | | Resistencia | 1 s/ 1 r | Baile 10 y 20 min |
| | | | | | | Coord./ Equilibrio | | 5 e/ 10 min |
| 7 | Progresión 3 | 06-mar-17 | 10-mar-17 | | Módulo D | Fuerza | 3 s/ 12 r | 8 e/ 20 min. |
| | | | | | | Flexibilidad | 2 s/ 10 r | 7 e/ 20 min. |
| 8 | | 13-mar-17 | 17-mar-17 | | | Resistencia | 1 s/ 1 r | Baile 10 y 20 min |
| | | | | | | Coord./ Equilibrio | | 5 e/ 10 min |
| 9 | Progresión 4 | 20-mar-17 | 24-abr-17 | 21 marzo | Módulo E | Fuerza | 3 s/15 r | 6 e/ 20 min. |
| | | | | | | Flexibilidad | 2 s/ 15 r | 6 e/ 20 min. |
| 10 | | 27-mar-17 | 31-mar-17 | | | Resistencia | | Baile 10 y 20 min |
| | | | | | | Coord./ Equilibrio | | 5 e/ 10 min |
| Evaluación final | | 03-abr-17 | 07-abr-17 | | Evaluaciones | | | |

Apéndice D

ÍNDICE DE BARTHEL (ABVD)

| COMER | | |
|--|---------------------|---|
| 10 | Independiente | Capaz de utilizar cualquier instrumento necesario, capaz de desmenuzar la comida, usar condimentos, etc., por sí solo. Come en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona |
| 5 | Necesita ayuda | Para cortar la carne o el pan, extender etc., pero es capaz de comer solo. |
| 0 | Dependiente | Necesita ser alimentado por otra persona |
| LAVARSE –BAÑARSE | | |
| 5 | Independiente | Capaz de lavarse entero, puede ser usando la ducha, la bañera o permaneciendo de pie y aplicando la esponja sobre todo el cuerpo. Incluye entrar y salir del baño. Puede realizarlo todo sin estar una persona presente. |
| 0 | Dependiente | Necesita alguna ayuda o supervisión. |
| VESTIRSE | | |
| 10 | Independiente | Capaz de poner y quitarse la ropa, atarse los zapatos, abrocharse los botones y colocarse otros complementos que precisa (por ejemplo braguero, corsé, etc.) sin ayuda). |
| 5 | Necesita ayuda | Pero realiza solo al menos la mitad de las tareas en un tiempo razonable. |
| 0 | Dependiente | |
| ARREGLARSE | | |
| 5 | Independiente | Realiza todas las actividades personales sin ninguna ayuda. Incluye lavarse cara y manos, peinarse, maquillarse, afeitarse y lavarse los dientes. Los complementos necesarios para ello pueden ser provistos por otra persona. |
| 0 | Dependiente | Necesita ayuda. |
| DEPOSICIÓN | | |
| 10 | Continente | Ningún episodio de incontinencia. Si necesita enema o supositorios es capaz de administrárselos por sí solo. |
| 5 | Accidente ocasional | Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios. |
| 0 | Incontinente | Incluye administración de enemas o supositorios por otro. |
| MICCIÓN –valorar la situación en la semana - | | |
| 10 | Continente | Ningún episodio de incontinencia (seco día y noche). Capaz de usar cualquier dispositivo. En paciente sondado, incluye poder cambiar la bolsa solo. |
| 5 | Accidente ocasional | Menos de una vez por semana o necesita ayuda para enemas o supositorios. |
| 0 | Incontinente | Incluye pacientes con sonda incapaces de manejarse. |
| IR AL RETRETE | | |
| 10 | Independiente | Entra y sale solo. Capaz de quitarse y ponerse la ropa, limpiarse, prevenir el manchado de la ropa y tirar de la cadena. Capaz de sentarse y levantarse de la taza sin ayuda (puede utilizar barras para soportarse). Si usa bacinilla (orinal, botella, etc.) es capaz de utilizarla y vaciarla completamente sin ayuda y sin manchar. |
| 5 | Necesita ayuda | Capaz de manejarse con pequeña ayuda en el equilibrio, quitarse y ponerse la ropa, pero puede limpiarse solo. Aún es capaz de utilizar el retrete. |
| 0 | Dependiente | Incapaz de manejarse sin asistencia mayor. |
| TRASLADARSE SILLON/ CAMA | | |
| 15 | Independiente | Sin ayuda en todas las fases. Si utiliza silla de ruedas se aproxima a la cama, frena, desplaza él apoya pies, cierra la silla, se coloca en posición de |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--|
| | | sentado en un lado de la cama, se mete y tumba, y puede volver a la silla sin ayuda. |
| 10 | Mínima ayuda | Incluye supervisión verbal o pequeña ayuda física, tal como la ofrecida por una persona no muy fuerte o sin entrenamiento. |
| 5 | Gran ayuda | Capaz de estar sentado sin ayuda, pero necesita mucha asistencia (persona fuerte o entrenada) para salir / entrar de la cama o desplazarse. |
| 0 | Dependiente | Necesita grúa o completo alzamiento por dos persona. Incapaz de permanecer sentado. |
| DEAMBULACIÓN | | |
| 15 | Independiente | Puede caminar al menos 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda o supervisión. La velocidad no es importante. Puede usar cualquier ayuda (bastones, muletas, etc.) excepto andador. Si utiliza prótesis es capaz de ponérselo y quitársela sólo. |
| 10 | Necesita ayuda | Supervisión o pequeña ayuda física (persona no muy fuerte) para andar 50 metros. Incluye instrumentos o ayudas para permanecer de pie (andador). |
| 5 | Independiente silla de ruedas | En 50 metros. Debe ser capaz de desplazarse, atravesar puertas y doblar esquinas solo. |
| 0 | Dependiente | Si utiliza silla de ruedas, precisa ser empujado por otro. |
| SUBIR Y BAJAR ESCALERAS | | |
| 10 | Independiente | Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión. Puede utilizar el apoyo que precisa para andar (bastón, muletas, etc.) y el pasamanos. |
| 5 | Necesita ayuda | Supervisión física o verbal. |
| 0 | Dependiente | Incapaz de salvar escalones. Necesita alzamiento (ascensor). |

El rango de posibles valores del índice de Barthel está entre 0 y 100, con intervalos de 5 puntos. A menor puntuación, más dependencia; y a mayor puntuación, más independencia. Además, el Índice Barthel puede usarse asignando puntuaciones con intervalos de 1 punto entre las categorías – las posibles puntuaciones para las actividades son 0, 1, 2, o 3 puntos – resultando un rango global entre 0 y 20.

Los puntos de corte sugeridos por algunos autores para facilitar la interpretación son:

- 0-20 dependencia total
- 21-60 dependencia severa
- 61-90 dependencia moderada
- 91-99 dependencia escasa
- 100 independencia

Apéndice E

ESCALA DE LAWTON Y BRODY (AIVD)

| ASPECTO A EVALUAR | Puntuación |
|--|------------|
| CAPACIDAD PARA USAR EL TELÉFONO: | |
| - Utiliza el teléfono por iniciativa propia | 1 |
| - Es capaz de marcar bien algunos números familiares | 1 |
| - Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar | 1 |
| - No es capaz de usar el teléfono | 0 |
| HACER COMPRAS: | |
| - Realiza todas las compras necesarias independientemente | 1 |
| - Realiza independientemente pequeñas compras | 0 |
| - Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra | 0 |
| - Totalmente incapaz de comprar | 0 |
| PREPARACIÓN DE LA COMIDA: | |
| - Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente | 1 |
| - Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes | 0 |
| - Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada | 0 |
| - Necesita que le preparen y sirvan las comidas | 0 |
| CUIDADO DE LA CASA: | |
| - Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados) | 1 |
| - Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas | 1 |
| - Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza | 1 |
| - Necesita ayuda en todas las labores de la casa | 1 |
| - No participa en ninguna labor de la casa | 0 |
| LAVADO DE LA ROPA: | |
| - Lava por sí solo toda su ropa | 1 |
| - Lava por sí solo pequeñas prendas | 1 |
| - Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro | 0 |
| USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE: | |
| - Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche | 1 |
| - Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte | 1 |
| - Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona | 1 |
| - Sólo utiliza el taxi o el automóvil con ayuda de otros | 0 |
| - No viaja | 0 |
| RESPONSABILIDAD RESPECTO A SU MEDICACIÓN: | |
| - Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta | 1 |
| - Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente | 0 |
| - No es capaz de administrarse su medicación | 0 |
| MANEJO DE SUS ASUNTOS ECONÓMICOS: | |
| - Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo | 1 |
| - Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos... | 1 |
| - Incapaz de manejar dinero | 0 |
| Puntuación total: | |

Se puntúa cada área conforme a la descripción que mejor se corresponda con el sujeto. Por tanto, cada área puntúa un máximo de 1 punto y un mínimo de 0 puntos. La máxima dependencia = 0 puntos. Independencia total = 8 puntos

Apéndice F

ESCALA DE DEPRESIÓN GERIÁTRICA DE YESAVAGE

| | | |
|---|----|----|
| 1- En general ¿Está satisfecho con su vida? | SI | NO |
| 2- ¿Ha abandonado muchas de sus tareas habituales y aficiones? | SI | NO |
| 3- ¿Siente que su vida está vacía? | SI | NO |
| 4- ¿Se siente con frecuencia aburrido/a? | SI | NO |
| 5- ¿Se encuentra de buen humor la mayor parte del tiempo? | SI | NO |
| 6- ¿Teme que algo malo pueda ocurrirle? | SI | NO |
| 7- ¿Se siente feliz la mayor parte del tiempo? | SI | NO |
| 8- ¿Con frecuencia se siente desamparado/a, desprotegido? | SI | NO |
| 9- ¿Prefiere usted quedarse en casa, más que salir y hacer cosas nuevas? | SI | NO |
| 10- ¿Cree que tiene más problemas de memoria que la mayoría de la gente? | SI | NO |
| 11- En estos momentos, ¿piensa que es estupendo estar vivo? | SI | NO |
| 12- ¿Actualmente se siente un/a inútil? | SI | NO |
| 13- ¿Se siente lleno/a de energía? | SI | NO |
| 14- ¿Se siente sin esperanza en este momento? | SI | NO |
| 15- ¿Piensa que la mayoría de la gente está en mejor situación que usted? | SI | NO |
| Puntuación total | | |

Versión de 15:

Las respuestas correctas son afirmativas en los ítems 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14 y 15, y negativas en los ítems 1, 5, 7, 11 y 13.

Cada respuesta errónea puntúa 1.

Los puntos de corte son:

0 - 4: Normal

5 ó +: Depresión

Apéndice G

SENIOR FITNESS TEST (SFT)

| Nombre | | | |
|--|------------|------------|---------------|
| Edad | | Día | |
| Test | 1° Intento | 2° Intento | Observaciones |
| 1. Sentarse y levantarse de una silla. | | | |
| 2. Flexiones de brazo | | | |
| 3. 2 minutos de marcha | | | |
| 4. Flexión del tronco en silla | | | |
| 5. Juntar las manos tras la espalda | | | |
| 6. Levantarse, caminar y volverse a sentar | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Test de caminar 6 minutos. Omitir el test de 2 minutos de marcha si se aplica este test. | | | |

Apéndice H

Intervalo normal en mujeres y hombres de la batería Senior Fitness Test

| Mujeres | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80-84 | 85-89 | 90-94 |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| S y lev silla | 75-107 | 73-107 | 68-101 | 68-100 | 60-90 | 55-85 | 44-72 |
| Fx brazo | 13-19 | 12-18 | 12-17 | 11-17 | 10-16 | 10-15 | 8-13 |
| C 6 min. | 545-660 | 500-635 | 480-615 | 435-585 | 385-540 | 340-510 | 275-440 |
| 2 min. | 75-107 | 73-107 | 68-101 | 68-100 | 60-90 | 55-85 | 44-72 |
| Fx tronco | (-0.5)- (+5.0) | (-0.5)- (+4.5) | (-1.0)- (+4.0) | (-1.5)- (+3.5) | (-2.0)- (+3.0) | (-2.5)- (+2.5) | (-4.5)- (+1.0) |
| J manos tras esp | (-3.0)- (+1.5) | (-3.5)- (+1.5) | (-4.0)- (+1.0) | (-5.0)- (+0.5) | (-5.5)- (+0.0) | (-7.0)- (-1.0) | (-8.0)- (-1.0) |
| Lev Cam y Sent | 6.0-4.4 | 6.4-4.8 | 7.1-4.9 | 7.4-5.2 | 8.7-5.7 | 9.6-6.2 | 11.5-7.3 |
| Hombres | | | | | | | |
| S y lev. silla | 14-19 | 12-18 | 12-17 | 11-17 | 10-15 | 8-14 | 7-12 |
| Fx brazo | 16-22 | 15-21 | 14-21 | 13-19 | 13-19 | 11-17 | 10-14 |
| C 6 min. | 610-735 | 560-700 | 545-680 | 470-640 | 445-605 | 380-570 | 305-500 |
| 2 min. | 87-115 | 86-116 | 80-110 | 73-109 | 71-103 | 59-91 | 52-86 |
| Fx tronco | (-2.5)- (+4.0) | (-3.0)- (+3.0) | (-3.0)- (+3.0) | (-4.0)- (+2.0) | (-5.5)- (+1.5) | (-5.5)- (+0.5) | (-6.5)- (-0.5) |
| J manos tras esp | (-6.5)- (+0.0) | (-7.5)- (-1.0) | (-8.0)- (-1.0) | (-9.0)- (-2.0) | (-9.5)- (-2.0) | (-9.5)- (-3.0) | (-10.5)- (-4.0) |
| Lev Cam y Sent | 5.6-3.8 | 5.9-4.3 | 6.2-4.4 | 7.2-4.6 | 7.6-5.2 | 8.9-5.5 | 10.0-6.2 |

Nota: S y lev. Silla: Sentarse y levantarse de la silla, Fx brazo: Flexión de brazo, C 6 min.: Caminar 6 minutos, 2 min: 2 minutos de marcha, Fx tronco: Flexión de tronco, J manos: Juntar las manos tras la espalda y Lev Cam y Sent; Levantarse, caminar y volverse a sentar.

Apéndice I

Short Physical Performance Battery (SPPB)

PRUEBA DE EQUILIBRIO

A. Lado a lado

Instrucciones: Intentar estar de pie con los pies juntos, uno al lado del otro, durante 10 segundos. Puede usar los brazos, doblar las rodillas o mover el cuerpo para mantener el equilibrio, pero tratar de no mover los pies. Tratar de mantener esta posición.

Clasificación: Colocarse al lado del participante para ayudarlo en la posición. Permitir que el participante sostenga sus brazos para conseguir el equilibrio. Comenzar el tiempo cuando el participante tenga los pies juntos y soltarlo.

| | |
|--|---|
| 10 seg. | 1 |
| Menos de 10 segundos; Número de segundos retenidos _____ | 0 |
| No intentado | 0 |



B. Semi Tándem

Instrucciones: Intentar estar de pie con el lado del talón de un pie tocando el dedo gordo del otro pie durante 10 segundos. Puede poner cualquier pie en frente.

Clasificación: Permitir que el participante sostenga sus brazos para conseguir el equilibrio. Comenzar el tiempo cuando el participante tenga los pies en posición y soltarlo.

| | |
|--|---|
| 10 seg. | 1 |
| Menos de 10 segundos; Número de segundos retenidos _____ | 0 |
| No intentado | 0 |



C. Tándem

Instrucciones: Intentar estar de pie con el talón de un pie delante y tocar los dedos del otro pie durante 10s. Puede poner cualquier pie en frente, lo que sea más cómodo para usted.

Clasificación: Permitir que el participante sostenga sus brazos para conseguir el equilibrio. Comenzar el tiempo cuando el participante tenga los pies en posición y soltarlo.

| | |
|-----------------|---|
| 10 seg. | 2 |
| 3 – 9 seg. | 1 |
| Menos de 3 seg. | 0 |



Balance Ordinal Puntuación: _____

0 = Inestable

1 = Falta de estabilidad

2 = Poca estabilidad

3 = Estabilidad moderada

4 = Estable

Apéndice J
MATERIAL DEL PROGRAMA

Material para las actividades del programa

| Sección de la sesión | Material | Capacidad Física | Material |
|-----------------------------|-----------------|-------------------------|---|
| Calentamiento | Aros | Fuerza | <ul style="list-style-type: none"> - Sillas - Bandas de Resistencia (Nivel según lo obtenido en la prueba de esfuerzo) |
| | Pañuelos | | |
| | Bastones | | |
| Parte medular | —————▶ | Flexibilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Pelotas - Bastones - Sillas |
| | | Resistencia | <ul style="list-style-type: none"> - Pañuelos - Música |
| | | Equilibrio | <ul style="list-style-type: none"> - Sillas - Aros - Bastones - Pañuelos - Pelotas - Cinta - Conos |
| Estiramiento | Sillas | | |

Apéndice K

ESTRUCTURA DE LA DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO POR MÓDULOS

Estructura de la distribución de trabajo por módulos

| | | Módulo A | | | | Módulo B | | | | Módulo C | | |
|------------|----------------|-----------------------|------------------|-----------|----------------|-----------------------|-------------------|------------|----------------|-----------------------|-------------------|------------|
| C | | | | | | | | | | | | |
| C.F | S y Rep | INT | VOL | DE | S y Rep | INT | VOL | DEN | S y Rep | INT | VOL | DEN |
| | | | | N | | | | | | | | |
| Fz | 1 s/ 5 rep | M 50-70% | T.I 4 seg | 30 seg | 2 s/ 8 rep | M 50-70% | T. I 8 seg | 30 seg | 2 s/ 8 rep | M 50-70% | Banda Nivel 1 | 1 min |
| Re | 1s/ 1 rep | M 50-70% FC máx | 10 y 20 min/d | 2 min | 1s/ 1 rep. | M 50-70% FC máx | 10 y 20 min/ d | 2 min | 1s/ 1 rep | M 50-70% FC máx | 10 y 20 min/ d | 2 min |
| Fx | 1s/ 8 rep | | 10 min/d | | 2s/ 8 rep | | 10 min /d | | 3 s/ 8 rep | | 10 min /d | |
| Eq | 1s/ 1 rep | | 2 min/e | 30 seg | 1s/ 1 rep | | 2 min/e | 30 seg | 1s/ 1 rep | 30 seg | 2 min/ e | 30 seg |
| E | | | | | | | | | | | | |

Nota: C.F: C: Calentamiento, Capacidad Física, S. y Rep: Series y Repeticiones, INT: Intensidad, VOL: Volumen, DEN: Densidad, Fz: Fuerza, Re: Resistencia, Fx: Flexibilidad, Eq: Equilibrio, T. I: Trabajo Isométrico, 10 min/d: 10 minutos por día, 2 min/e: 2 minutos por ejercicio, M: Moderada, E: Estiramiento.

Estructura de la distribución de trabajo por módulos



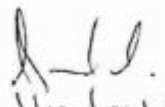


(Continuación)

| Módulo D | | | | | Modulo E | | | |
|-----------------|----------------|-----------------------|----------------|------------|-----------------|--------------------|----------------|------------|
| C | | | | | | | | |
| C.F | S y Rep | INT | VOL | DEN | S y Rep | INT | VOL | DEN |
| Fz | 3 s/ 12 rep | M 50-70% | Banda Nivel 1 | 1 min | 3 s/ 15 rep | M 50- 70% | Banda Nivel 1 | 1 min |
| Re | 1s/ 1 rep | M 50-70% FC máx | 10 y 20 min/ d | 2 min | 1s/ 1 rep | M 50-70% FC máx | 10 y 20 min/ d | 2 min |
| Fx | 2s/ 12 rep | | 10 min /d | | 2s/ 15 rep | | 10 min /d | |
| Eq | 1s/ 1 rep | | 2 min/e | 30 seg | 1s/ 1 rep | | 2 min/e | 30 seg |
| E | | | | | | | | |

Nota: C.F: C: Calentamiento, Capacidad Física, S. y Rep: Series y Repeticiones, INT: Intensidad, VOL: Volumen, DEN: Densidad, Fz: Fuerza, Re: Resistencia, Fx: Flexibilidad, Eq: Equilibrio, T. I: Trabajo Isométrico, 10 min/d: 10 minutos por día, 2 min/e: 2 minutos por ejercicio, M: Moderada, E: Estiramiento.

Apéndice L

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PRÁCTICA

| | | | |
|---|---|---|---|
|  UANL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN | | CONVENIO UANL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN PRÁCTICAS PROFESIONALES | |
| <u>Facultad de Organización Deportiva</u> | | | |
| NOMBRE DE LA ESCUELA <u>Ciudad Universitaria S/n, San Nicolás de los Garza, N.L. C.P. 66451</u> | | | |
| DIRECCIÓN | | TELÉFONO <u>811 340 44 50</u> | |
| DATOS DEL PRACTICANTE | | | |
| No. DE MATRÍCULA: <u>1831161</u> | | | |
| NOMBRE(S) <u>Silvia Carolina</u> | | APELLIDO PATERNO <u>Medrano</u> | APELLIDO MATERNO <u>Mena</u> |
| CARRERA: <u>MAFYD</u> | | ESPECIALIDAD: <u>Adulto Mayor</u> | ESCOLARIDAD: <u>Licenciatura</u> |
| DOMICILIO: <u>Filósofos #215 Int. F</u> | | No. <u>Teodóforo</u> | COLONIA <u>CA 700</u> |
| CALLE <u>Monterrey Nuevo León</u> | | No. <u>674</u> | COLONIA <u>109 07 57</u> |
| POBLACIÓN | | TELÉFONO | |
| REALIZARÁ SU PRÁCTICA EN: | | | |
| <u>Casa Club del Adulto Mayor Las Altas</u> | | | |
| NOMBRE DE LA EMPRESA | | | |
| <u>Calle Jalostitlan #0 Col. Las Altas Monterrey, N.L. C.P. 64310</u> | | | |
| DOMICILIO SOCIAL | | | TELÉFONO |
| FECHA DE INICIACIÓN: <u>16-Enero-2017</u> | | FECHA DE TÉRMINO: <u>16-Junio-2017</u> | |
| TURNO: <u>Matutino</u> | | HORARIO: <u>Lun-Mie Vie 7:00am-1:00pm</u> | |
| POR CONCEPTO DE BECA, EL PRACTICANTE PERCIBIRÁ MENSUALMENTE LA CANTIDAD DE \$ | | | |
| _____ (CANTIDAD CON LETRA) | | | |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES: <u>Valoración funcional y del estado físico del adulto mayor, implementación de un programa físico multicomponente, actividades educativas en el centro, Evaluación de los resultados obtenidos del programa.</u> | | | |
| ME COMPROMETO A CUMPLIR ESTA PRÁCTICA PROFESIONAL EN LA FORMA AQUÍ MANIFESTADA Y DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS VIGENTES DE LA UANL. | | | |
| CONFORME | | | |
|  FIRMA DEL PRACTICANTE |  SELLO DE LA EMPRESA, DEPENDENCIA GUBERNAMENTAL O UNIVERSITARIA NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE |  SELLO DE POSGRADO FIRMA DEL RESPONSABLE POSGRADO DRA. BLANCA R. RANGEL COLMENERO |  |
| COPIA PARA EL INTERESADO COPIA PARA EL | | | |



ACUERDO DE COLABORACIÓN ENTRE LA FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA Y Casa Club del Adulto Mayor Los Altos
(Nombre de la Empresa)

Objetivo del acuerdo:

Realizar prácticas profesionales para la Maestría en Actividad Física y Deporte.

De una parte, el Dr. José Leandro Tristán Rodríguez, Director de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León. De otra, Samantha Leal Robledo
(Representante de la Empresa)
Administradora de Casa Club del Adulto Mayor Los Altos
(Puesto en la empresa) (Nombre de la Empresa)

EXPONEN:

Que el presente Acuerdo tiene como objetivo general fomentar la formación práctica de alumnos de posgrado matriculados en la Maestría Actividad Física y Deporte, y se desarrolla de acuerdo con las siguientes:

CLAUSULAS:

Primera.- La relación del alumno con la Casa Club del Adulto Mayor Los Altos
(Nombre de la Empresa) no supondrá más compromiso que el estipulado en el presente Acuerdo, ni del mismo se deriva obligación alguna propia de contrato laboral.

Segunda.- En el Convenio UANL, adjunto a este Acuerdo, se indicarán los datos personales del alumno o alumnos afectados, las fechas de comienzo y finalización, el horario, el lugar de desarrollo y contenido específico de las prácticas.

Tercera.- Para el seguimiento de las prácticas, Casa Club del Adulto Mayor Los Altos
(Nombre de la Empresa) designa como Tutor receptor responsable a Samantha Leal Robledo
(Nombre de la persona a cargo del practicante en la empresa), y por parte de la Universidad como Tutor local responsable a María Cristina Enriquez Reina
(Nombre del maestro de la materia de Práctica Profesional)

Cuarta.- No podrá formalizarse contrato de trabajo entre Casa Club del Adulto Mayor Los Altos
(Nombre de la Empresa) el alumno mientras no se revoque expresamente o finalice este Acuerdo de Colaboración respecto del alumno afectado.

Quinta.- Antes del inicio de las prácticas, la Empresa o Institución suscribirá una póliza colectiva suplementaria de accidentes, que incluya todos los alumnos que van a efectuarlas.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

L.E.F. SILVIA CAROLINA MEDRANO MENA

Candidato para obtener el grado de Maestría en Actividad Física y Deporte con orientación en Adultos Mayores

Tesina: **IMPACTO DE UN PROGRAMA MULTICOMPONENTE SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y DEPRESIÓN EN EL ADULTO MAYOR.**

Campo de estudio: Casa Club del Adulto Mayor los Altos, Monterrey, N.L.

Datos personales: Nacido en Santiago Papasquiari, Durango, el 11 de Noviembre de 1991; Hija del Ing. Carlos Medrano Peña y la Sra. Rosa María Mena Nevárez.

Educación Profesional: Licenciado en Educación Física y Deporte egresada de la Escuela de Educación Física y Deporte de la Universidad Juárez del Estado de Durango en el 2014.

E-mail: carola_1191@hotmail.com