

Ejercicio Físico

para la condición física funcional
en el adulto mayor.

∞ ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN ∞



María Victoria Quintero Cruz - Yisel Pinillos Patiño - Aliz Yaneth Herazo Beltrán -
José Armando Vidarte Claros - Guadalupe Margarita Cardeño Sanmiguel
Yolanda Rosa Morales Castro

Ejercicio Físico

para la condición física funcional
en el adulto mayor.

❧ ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN ❧

María Victoria Quintero Cruz - Yisel Pinillos Patiño - Aliz Yaneth Herazo Beltrán -
José Armando Vidarte Claros - Guadalupe Margarita Cardeño Sanmiguel
Yolanda Rosa Morales Castro

**EJERCICIO FÍSICO PARA LA CONDICIÓN FÍSICA
FUNCIONAL EN EL ADULTO MAYOR:
ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN**

© María Victoria Quintero Cruz • Yisel Pinillos Patiño • Aliz Yaneth Herazo
Beltrán • José Armando Vidarte Claros • Guadalupe Margarita Cardeño
Sanmiguel • Yolanda Rosa Morales Castro

PROGRAMAS ACADÉMICOS

Fisioterapia

Maestría en Actividad Física y Salud

Especialización en Rehabilitación Cardiopulmonar y Vascular

Universidad Simón Bolívar

Grupo de Investigación

Estudio de Género, Familias y Sociedad (Categoría A Colciencias)

Lider: María Nohemí González Martínez

Muévete Caribe (Categoría A Colciencias)

Lider: Yaneth Herazo Beltrán

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: Agosto de 2016

Evaluación de propuesta de obra: Octubre de 2016

Evaluación de contenidos: Noviembre 2016

Correcciones de autor: Diciembre de 2016

Aprobación: Febrero de 2017

Ejercicio Físico para la condición física funcional en el adulto mayor.

∞ ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN ∞

María Victoria Quintero Cruz - Yisel Pinillos Patiño - Aliz Yaneth Herazo Beltrán -
José Armando Vidarte Claros - Guadalupe Margarita Cardeño Sanmiguel
Yolanda Rosa Morales Castro

 UNIVERSIDAD
SIMÓN BOLÍVAR
BARRANQUILLA Y CUCUTA - COLOMBIA | VIGILADA MINEDUCACIÓN



Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: estrategias de intervención / María Victoria Quintero Cruz [y otros 5] -- Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar, 2017.

166 páginas; 17x24 cm
ISBN: 978-958-5430-19-8

1. Ciencias del deporte – Investigaciones 2. Ejercicio – Investigaciones 3. Deportes – Aspectos fisiológicos - Investigaciones 4. Envejecimiento – Aspectos fisiológicos - Investigaciones 5. Edad adulta – Ejercicio 6. Ancianos – Ejercicio I. Quintero Cruz, María Victoria II. Pinillos Patiño, Yisel III. Herazo Beltrán, Yaneth IV. Vidarte Claros, José V. Cardeño San Miguel, Margarita VI. Morales Castro, Yolanda Rosa VII. Universidad Simón Bolívar. Grupo de Investigación Estudio de Género, Familias y Sociedad VIII. Universidad Simón Bolívar. Grupo de Investigación Muévetes Caribe IX. Tit.

612.044 E366 2018 Sistema de Clasificación Decimal Dewey 21ª. edición
Universidad Simón Bolívar – Sistema de Bibliotecas

Impreso en Barranquilla, Colombia. Depósito legal según el Decreto 460 de 1995. El Fondo Editorial Ediciones Universidad Simón Bolívar se adhiere a la filosofía del acceso abierto y permite libremente la consulta, descarga, reproducción o enlace para uso de sus contenidos, bajo una licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



©Ediciones Universidad Simón Bolívar

Carrera 54 No. 59-102

<http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/edicionesUSB/>

dptpublicaciones@unisimonbolivar.edu.co

Barranquilla - Cúcuta

Producción Editorial

Editorial Mejoras

Calle 58 No. 70-30

info@editorialmejoras.co

www.editorialmejoras.co

Marzo de 2017

Barranquilla

Made in Colombia

Cómo citar este libro

Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: estrategia de intervención. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017

CONTENIDO

PRÓLOGO..... 7

INTRODUCCIÓN 9

CAPÍTULO 1

DEMOGRAFÍA DEL ENVEJECIMIENTO

Y VEJEZ EN EL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA

2007-2019 13

Guadalupe Margarita Cardeño Sanmiguel

Yolanda Rosa Morales Castro

CAPÍTULO 21

ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ: DEL CONCEPTO

Y LA TEORÍA A LA FUNCIONALIDAD

DEL ADULTO MAYOR..... 31

Yisel Pinillos Patiño

María Victoria Quintero Cruz

CAPÍTULO 3

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

EN EL ADULTO MAYOR 51

Yaneth Herazo Beltrán

José Armando Vidarte Claros

CAPÍTULO 4

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO
PARA EL ADULTO MAYOR 83**

María Victoria Quintero Cruz
Yisel Pinillos Patiño

CAPÍTULO 5

PROCESO INVESTIGATIVO 131

María Victoria Quintero Cruz
Yaneth Herazo Beltrán
Yisel Pinillos Patiño

ANEXOS..... 157

ACERCA DE LOS AUTORES 165

Desde hace algunas décadas ha tomado más fuerza el papel benéfico del ejercicio entre el público en general y paulatinamente esto ha hecho que esa idea se disemine a otros grupos poblacionales. En nuestro caso al grupo de los adultos mayores, que ven cómo la realización de sesiones regulares de ejercicio redundan en su bienestar, que se ve reflejado desde un menor consumo de medicamentos hasta permitirse excesos de movilidad ante las buenas condiciones físicas que resultan de una actividad física regular.

En ese sentido este libro *Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención*, de mi amiga, alumna y compañera de vida María Victoria Quintero Cruz y otros, es el resultado de un trabajo metódico y sistemático en el tema del ejercicio en los adultos mayores, para lo cual los autores mediante un lenguaje claro y preciso, ponen en consideración no solamente a académicos, sino al público en general, aspectos que van desde las razones del aumento de los adultos mayores y la respuesta de la política pública a esa situación hasta las conclusiones resultantes de la aplicación de un programa de ejercicio mediante un modelo que combina fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad. Puesto que la gran virtud de este texto es que discurre a través de la propia experiencia de la autora, quien diseñó, ejecutó y evaluó el programa de ejercicio para adultos mayores.

Espero que esta experiencia pueda ser replicada en muchas otras partes donde cada vez el grupo de adultos mayores representa un

porcentaje importante, puesto que es la obligación de todos aquellos que trabajamos con ancianos y que tenemos experiencias exitosas, como es el caso de este programa de ejercicio, mostrar los caminos que lleven a un envejecimiento saludable.

En hora buena, experiencias colombianas para ancianos de nuestro entorno serán siempre bienvenidas.

Fernando Gómez

Director

Programa de Investigaciones en Gerontología y Geriatría

Universidad de Caldas

Manizales

Resultados de investigaciones en el ámbito de la salud y las ciencias del deporte permiten catalogar la inactividad física como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, máxime en aquellas poblaciones que por sus características especiales, por ejemplo los adultos mayores, son más sensibles a desarrollar enfermedades que tienen como factor de riesgo el sedentarismo. Dichas investigaciones poblacionales han analizado y demostrado los efectos benéficos de la actividad física sobre la salud cuando esta se realiza de manera regular, constituyéndose en una de las mejores estrategias para el mejoramiento de la esperanza y calidad de vida.

Con base en lo anterior el grupo de investigadores presenta los resultados de este trabajo con el fin de aportar a la comunidad académica y científica un documento que sirva de consulta y apoyo para todos aquellos interesados, o que trabajen con la población adulta mayor.

El capítulo 1 nos contextualiza con relación a la situación de transición demográfica que está viviendo el país, vista desde el marco de la Política Pública 2007-2019, la cual está *ad portas* de vencer y aún quedan algunos aspectos para su implementación total en el país. El sentido de la vida va más allá de llegar a muchos años, que de por sí ya es una ganancia que tiene la humanidad actual, sino de llegar a una vejez plena, en que el Estado promueva el ejercicio de derechos y deberes garantizando mejor calidad de vida.

El capítulo 2 trata sobre el concepto de envejecimiento y vejez; el primero considerado como el proceso fisiológico que sufre toda

persona con el paso del tiempo en el cual hay un declive en el funcionamiento de todos los sistemas, y el segundo considerado como la última etapa del ciclo vital y que termina con la muerte. Las autoras sintetizan desde las teorías biológicas, sociales y psicológicas el envejecimiento como un proceso progresivo, intrínseco y universal influenciado por la relación entre la información genética de la persona y el ambiente en el cual se desenvuelve, en el cual se puede ver afectada la salud y la calidad de vida del individuo.

A través del capítulo 3 se precisan los conceptos de actividad física, ejercicio físico, entrenamiento deportivo, condición física y sedentarismo. Así mismo se abordan los principales principios para la prescripción del ejercicio en el adulto mayor, teniendo en cuenta que estos deben ser flexibles, que dependen de las metas y preferencias así como de las adaptaciones de cada persona. Lo anterior con el fin de mejorar los componentes de la condición física relacionada con la salud como son la fuerza muscular, la flexibilidad, resistencia cardiorrespiratoria, composición corporal, y en el caso de los adultos mayores, el equilibrio. La prescripción del ejercicio se hace con base en las recomendaciones del American College of Sport Medicine (ACSM) y la American Heart Association (AHA).

10

Se hace énfasis en la importancia del entrenamiento de la condición física en el adulto mayor con el fin de prevenir el desarrollo o empeoramiento de enfermedades crónicas o accidentes como las caídas que comprometan la funcionalidad e independencia del individuo.

En el capítulo 4 se presenta el programa de ejercicios desarrollado en la investigación. Este se realizó bajo las recomendaciones del American College of Sport Medicine (ACSM) en cuanto a la intensidad, frecuencia y duración del ejercicio para obtener beneficios para la salud en el adulto mayor.

Se propone una guía de ejercicios para cada capacidad física orientada mediante una fotografía con la respectiva indicación de cada ejercicio, así mismo la escala de Borg que se enseñó y utilizó con los participantes del programa en el grupo experimento. Se trata de ejercicios sencillos de realizar, que no requieren implementos sofisticados ni costosos, que además de favorecer la condición física, resultan divertidos y estimulan la autoestima y la interacción social de los participantes.

En el quinto y último capítulo se aborda todo el proceso investigativo; se trata de un estudio cuasi experimental con grupo experimento y control. Los participantes se evaluaron con la batería Senior Fitness test, la escala de Tinetti y la escala de autoconfianza. Seguidamente al grupo experimento se le aplicó el programa de ejercicios diseñado 3 veces a la semana durante 12 semanas, mientras que al grupo control se le aplicó un programa de actividades lúdicas una vez por semana.

Los resultados obtenidos evidencian que el programa de ejercicios tuvo efectos positivos en el grupo experimental. Se encontró diferencias significativas entre las medias de los grupos experimental y control para el índice cintura-cadera, perímetro de cintura, fuerza de miembros superiores, flexibilidad de tren superior, resistencia aeróbica, componente de equilibrio de la escala de Tinetti, puntaje total de la escala de Tinetti, autoconfianza para vestirse, desvestirse y autoconfianza para caminar por el barrio.

El grupo investigativo espera llenar las expectativas de cada lector y que este libro sea material de consulta para todos los que trabajan con y por el bienestar del adulto mayor a través de la actividad física.

CAPÍTULO 1

DEMOGRAFÍA DEL ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ EN EL MARCO DE LA POLÍTICA PÚBLICA 2007-2019

Guadalupe Margarita Cardeño Sanmiguel
Yolanda Rosa Morales Castro

EL SENTIDO DE VIVIR HASTA LA VEJEZ

El sentido de vivir hasta la vejez ha permitido tener unos lentes finos con vidrios claros para ver la realidad de las personas mayores en Colombia. Este grupo etario lleno de un cúmulo de experiencia, sentimientos, con arraigo familiar y muchos con deseos de continuar luchando por su supervivencia, nos dicen, ‘estamos aquí no como sujetos pasivos sino como sujetos activos que podemos dar y recibir de nuestras familias, de nuestro territorio, de nuestro país, con corresponsabilidad social’. Ellos aclaman vivir en democracia, no quieren que sus opiniones se cercenen, quieren participar y ser tenidos en cuenta, que se les consulte sobre su realidad porque son sujetos políticos y quieren opinar sobre las decisiones que se tomen respecto a ellos ya que son una fuerza viva e interesante.

| 13 |

La vejez es una etapa en la cual la persona advierte una diversidad de cambios, que si bien dependen del estilo y calidad de vida que ha llevado a lo largo del transcurso del ciclo, así como del sistema social y familiar en que se han desenvuelto, influyen en los diferentes ámbitos de su vida. De acuerdo con el estereotipo cultural, la vejez es la pérdida de capacidades, especialmente las relacionadas con el

desarrollo físico, lo que en un medio en que la belleza se venera, hace que los individuos experimenten temor y miedo por esa etapa de la vida, lo que abona el camino al aislamiento social; de ahí la importancia de la existencia de sistemas de redes sociales, familiares y de salud que faciliten la integración social de los mayores y garanticen su ciudadanía activa.

Los cambios físicos, producto de la disminución progresiva del funcionamiento biológico, llevan a que la persona mayor pierda paulatinamente autonomía y se amplíe su necesidad de dependencia, con las consecuencias que esto implica en el entorno familiar y social. La funcionalidad en los mayores se evidencia en la capacidad de realizar las actividades de vida diaria y pueden atender y enfrentar las demandas del entorno, viviendo independientemente. La disminución o pérdida de las habilidades funcionales afecta de manera significativa los roles y tareas socialmente definidas para las personas; en este momento la socialización del adulto mayor tiende a disminuir, lo que da paso a la discapacidad.

14 | Las actividades diarias como vestirse, bañarse, utilizar los servicios, o en la disminución de la autonomía para consumir alimentos al ser realizadas con la asistencia de un tercero, hace que se aumente la dependencia y a la vez ocasiona sentimientos de frustración, inutilidad y tristeza por la pérdida de control sobre la vida propia. Si a lo anterior se aúna la disminución de la participación en los sistemas sociales, la marginación social se refuerza y se pierde el interés y la confianza de que el sistema social pueda generar alguna satisfacción. De esta manera, el proceso de socialización se ve afectado en esta etapa por la disminución inicial del contacto con familiares y amistades, relacionada con las limitaciones que aparecen a nivel de salud y que pueden perjudicar el contacto con otros.

En este sentido, la interacción social se convierte en un factor de protección para la salud, bajo la consideración de que ello entraña la existencia de vínculos estrechos con otros y cierto tipo de actividad constante. Esta situación genera a su vez vínculos con otros grupos sociales, lo que permite el mejoramiento y/o sostenimiento de la calidad de vida de los adultos mayores. Es así como el contacto permanente con otros, producto de una socialización activa, permite desarrollar potencialidades que contribuyen al bienestar de los individuos. Señalan Durán et al, que:

(...)la integración social depende de las redes de apoyo con las que cuenta el adulto mayor, entendiendo éstas como aquellas relaciones significativas que una persona establece cotidianamente y a lo largo de su vida, específicamente con familiares más cercanos, amigos, compañeros de trabajo, pareja, entre otros. Se ha observado que tales redes juegan un papel vital en la adultez mayor, convirtiéndose en el sustento emocional que permite en muchos casos sobrepasar las crisis que se puedan presentar y además, que los adultos mayores sean reconocidos como personas, mejorando su autoestima, su autopercepción, la eficacia personal y, por ende, la identidad. (1)

Cobra significativa importancia la relación existente entre salud, habilidades funcionales y la integración social, lo que hace suponer el diseño e implementación de estrategias de intervención que articulen diversas actividades sociales, que les permitan a los adultos mayores mejorar sus condiciones físicas y su autonomía personal, así como la posición y satisfacción frente a la vida.

Sostiene la Organización Mundial de la Salud OMS (2) que las habilidades funcionales de los mayores son el resultado de la disminución de los diferentes sistemas biológicos; sin embargo, no se puede dejar de lado la interacción de esta variable con la escolaridad, el estilo de vida, el sistema familiar, económico y social, así como con

variables subjetivas como la percepción de calidad de vida que tenga la persona.

Es importante señalar que en esta etapa de la vida la integración social logra compensar la pérdidas inherentes a la edad; se considera que la interacción y la integración social son factores de protección frente a la aparición de patologías, logrando que aumente su capacidad cognitiva y tenga mejores habilidades de afrontamiento, module su afecto, aumente su calidad de vida y, por ende, su autonomía. Lo anterior tiene como consecuencia el aumento del nivel de movilidad, de independencia, y el mejoramiento del autoconcepto. Sin embargo, los beneficios que puede producir una adecuada integración social están mediados por la pérdida de la salud, la no adaptación de esta etapa, la idea de dependencia física y económica de los hijos, y el no poder realizar las mismas actividades de antes, es así como las habilidades funcionales están asociadas con el nivel de integración social que tenga el adulto mayor, pues a medida que aumenta su edad se amplían las posibilidades de pérdidas, y paralelo a ello, se incrementa la posibilidad de perder las redes sociales de apoyo emocional e instrumental.

16

En Latinoamérica y el Caribe se han presentado importantes cambios demográfico en el siglo XX, viéndose un crecimiento de los grupos de personas mayores con 60 años de edad y más, los cuales se caracterizan por una gran variabilidad en las condiciones socioeconómicas. Es por esto que, desde la década de 1970, las Naciones Unidas se han preocupado por conocer los contextos del envejecimiento de la población mundial y promover acciones entre sus agencias, las instituciones gubernamentales y no gubernamentales de los países que representan (3).

Colombia, al igual que el resto de países latinoamericanos, ha experimentado desde el siglo XX una rápida transición demográfica. Esto ha afectado la estructura por edad de su población y ha iniciado un proceso de envejecimiento, encontrándose el país en una etapa de envejecimiento moderado. Entre 1985 y 2014 la población colombiana aumentó aproximadamente un 52 %, de 31 millones de personas pasó a 48 millones. Se estima que en las próximas tres décadas seguirá creciendo, de forma menor, pero en el 2050 habrá 61 millones de personas (4).

Las causas del envejecimiento en Colombia son el aumento de la esperanza de vida, disminución de la mortalidad, la que la ubica en un territorio envejeciente con una expectativa de vida al nacer de 76 años, superior a la de América Latina que es de 74,7, y países en desarrollo 80 años (5).

La población mayor de Colombia es de 5.750.000 personas. La más reciente encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento (SABE) del año 2015, hecha por el Ministerio de Salud y Protección Social, indica que 700.000 de ellos son víctimas de violencia psicológica, 529.000 de negligencia, 195.000 sufren violencia física, 86.000 violencia financiera (explotación económica o control de recursos) y 19.578 violencia sexual (5).

La Encuesta de Demografía y Salud (ENDS) (2015) de Pro familia indica que el objetivo de este estudio es sugerir un conjunto de indicadores de calidad de vida que considere diferencias generacionales, regionales y de género; además concluyó que Colombia vive actualmente un proceso de transición demográfica plena, en el cual han influido el descenso en la mortalidad, la paulatina disminución de la fecundidad y también las migraciones. Dicho proceso es geográficamente diferencial (6).

Las situaciones más problemáticas del adulto mayor en Colombia, son el índice de analfabetismo más altos (20 %) y menores niveles de educación formal; la inseguridad económica de más del 70 % de la población mayor de 60 años los ha llevado a buena parte a trabajar por necesidad y en general en condiciones de informalidad, de incertidumbre e inequidad en la remuneración, las cuales se alejan de los criterios de trabajo decente planteados por la OIT.

Dicha inseguridad económica tiene claros patrones de inequidad social por estatus, género y territorio.

La encuesta ENDS, 2015, refiere 3 prioridades de Orientación tales como participación en, salud, bienestar, y entornos físicos propicios para el desarrollo pleno del adulto mayor. El estudio tomó como muestra personas mayores de 60 años que respondieron el cuestionario de “Adulto Mayor”; participaron 17.574 personas (6).

Los resultados obtenidos revelan que el 50 % de la población vieja percibe su salud como buena, y en general no refiere ningún tipo de limitación para realizar actividades de la vida cotidiana. Los peores resultados con relación a percepción de salud y limitación en actividades de la vida cotidiana se encuentran en quienes trabajan en el hogar, sin remuneración y por cuenta propia. Además, se evidencian barreras para la garantía del derecho a la salud: accesibilidad, disponibilidad, calidad.

En cuanto al factor de relación familiar la encuesta arrojó que el 60 % de los hogares cuenta con personas mayores de 60 años, una de ellas era jefe de hogar, y más del 40 % sostenía económicamente a 2 o 3 personas; y en las viviendas y entornos físicos hay un gran descuido en lo que se refiere al vivir-envejecer, y sobre todo a la vejez y a las personas viejas (6).

Además otros estudios realizados por la Universidad de La Sabana, en Bogotá, indican que el 26 % de las personas mayores de 65 años en el país está pensionada. La depresión que padece el 40 % de esta población, es la segunda patología más frecuente en los adultos mayores después de la hipertensión arterial (7).

De acuerdo con el estudio, los altos índices de la enfermedad se deben a la inequidad económica, ya que los adultos mayores no tienen una pensión social universal no contributiva, muchos viven en pobreza extrema, son víctimas de violencia, maltrato, abuso y tienen un acceso al sistema de salud muy deficiente.

Por otro lado, según el diagnóstico de los adultos mayores en Colombia de la Fundación Saldarriaga Concha, la enfermedad isquémica del corazón es la que más sufre esta población en el país, pues la padecen el 20 % de los hombres y el 18,8 % de las mujeres mayores de 60 años. También padecen enfermedades crónicas de las vías respiratorias internas (9,5 % en hombres, 12,1 % en mujeres); cerebrovasculares (9,4 % en hombres, 7,9 % en mujeres); hipertensivas (4,6 % en hombres, 6,6 % en mujeres) y Diabetes Mellitus (4,2 % en hombres, 5,3 % en mujeres) (4).

De otra parte, la mortalidad en la población mayor puede atribuirse a enfermedades de larga duración como el cáncer, las afecciones respiratorias crónicas, las cardiopatías, las enfermedades osteomusculares como la artritis y la osteoporosis y los trastornos mentales y neurológicos. De hecho, de estas dos últimas proviene la población mayor del país: la depresión. Otra dificultad a la que se enfrentan los adultos mayores es que en Colombia hay un déficit de personal médico dedicado a atender esta población. Si bien desde 1982 a la fecha se han formado 2.000 gerontólogos en el país, de estos apenas hay 4 % en actividad. Lo anterior significa que actual-

mente hay 80 geriatras, 30 en formación y la mayoría se encuentran en Bogotá, es decir que, solo hay un especialista por cada 35.000 adultos mayores en Colombia (4,7).

Respecto al abandono, hay aproximadamente 5.750.000 adultos mayores, de ellos unos 995.000 residen en Bogotá y cerca de 400 son abandonadas cada año en la capital. El documento de la Universidad de La Sabana, también revela que la pirámide poblacional del país se ha invertido a tal punto de que hay más gente mayor de 60 años que niños menores de cinco. Se calcula que para el año 2020 “por cada dos adultos mayores habrá un adolescente”, según los resultados de la Encuesta de Salud, Bienestar y Envejecimiento, realizada por distintos organismos públicos y privados, entre ellos la Universidad de La Sabana, que consultó a por lo menos 30 mil adultos mayores, habitantes de 250 municipios de Colombia (8).

20

Debido a las cifras y porcentajes de alto índice de maltrato físico, psicológico y abandono, se expidió una ley de protección al adulto mayor que castiga por abandono y descuido, penaliza a quien ejerce maltrato físico, psicológico y a quienes restrinjan la locomoción de personas mayores de edad. Se trata de la Ley 1850 del 19 de julio de 2017 (9).

Con esta ley se modifica el artículo 229 del Código Penal para establecer que quien someta a condición de abandono y descuido a una persona mayor, con 60 años de edad o más, y afecte sus necesidades de higiene, vestuario, alimentación o salud, incurrirá en penas que pueden ir de 4 a 8 años de prisión y tendrá que pagar multas entre 1 y 5 salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Dispone que el abandono de una persona mayor por parte de una institución a la cual corresponde su cuidado, será causal para cancelación de los permisos de funcionamiento. Además, la institución será sancionada con una multa de 20 salarios mínimos mensuales legales vigentes. Con esta normativa también se establecen penas para quien maltrate física o psicológicamente a las personas mayores de su núcleo familiar. (A estas penas también quedará sometido quien, no siendo miembro del núcleo familiar, sea el encargado del cuidado del adulto mayor y lo maltrate física o psicológicamente) (9).

En cuanto al maltrato de los adultos mayores mediante restricción a la libertad física, la ley penaliza y establece multas contra quien restrinja su libertad de locomoción (esto, sin importar que sea parte de su familia o que esté bajo su tutela).

Esta ley contempla el tema de estrategias, políticas, programas, proyectos y acciones que debe poner en marcha el Estado para los adultos mayores, así como los derechos que tienen las personas mayores en materia de nutrición, habitación, vestuario, afiliación al sistema general de seguridad social en salud, recreación y cultura. De la situación de los adultos mayores en el país, la situación económica y pobreza es quizá una de las razones que más afecta a este grupo poblacional. El país, que si bien comparte la necesidad de reducir la pobreza como propósito de la Cumbre del Milenio, no ha podido avanzar en este objetivo; por el contrario se ha incrementado el número de pobres en el país. Se calcula que la mitad de las personas mayores de 60 años son pobres, al igual que en el resto de América Latina, lo que incrementa su vulnerabilidad, pese a que es una población que mantiene su participación en el mercado laboral, “las personas adultas mayores entre 60 y 79 años continúan parti-

cipando en el mercado laboral en cerca del 29,9 % de las personas de este grupo de edad”.

Por su parte, los ingresos económicos decrecen proporcionalmente con la edad, se estima que estos descienden progresivamente a partir de los 50 años, hasta llegar a un 40 % menos a los 80 años.

Las anteriores cifras evidencian desafíos para la formulación de las políticas públicas culturales, en especial los relacionados a los saberes de acción, los conocimientos y las prácticas culturales, que permiten reconocer a las adultas y adultos mayores como sujetos activos y productivos. Estos retos dan cuenta de la urgente necesidad de considerar el tema como un asunto relevante para el quehacer público y privado, en particular en relación con la capacidad de los individuos, las familias y las organizaciones de identificar y explorar los aportes de esta población en la tradición oral, en la construcción de ciudadanías activas y por tanto en el fortalecimiento de la democracia, la construcción de paz y una verdadera Cultura por el Envejecimiento y la Vejez, con el respaldo de políticas públicas, de sanidad y sociales.

22 | Marco conceptual de la política pública

Como respuesta a la problemática que presenta esta población, en el 2007 se institucionalizó la política nacional en envejecimiento y vejez 2007-2019. “Es una política pública, de Estado, concertada, que articula a todos los estamentos del gobierno y la sociedad civil en un propósito común: visibilizar e intervenir la situación del envejecimiento y la vejez en el periodo 2007-2019. Ministerio de la Protección Social” (10).

Su marco conceptual se relaciona con envejecimiento individual y envejecimiento demográfico, los derechos humanos, universales, imprescriptibles, innatos e irrenunciables, envejecimiento activo, protección social integral, riesgo, vulnerabilidad, manejo social del riesgo mediante estrategias de prevención, estrategias de mitigación, y estrategias de superación.

Los elementos aquí descritos son bases fundamentales para que el ejercicio de la política pública tenga un marco conceptual claro en el cual moverse y responder a las necesidades que afecta a este grupo poblacional.

Desafíos de la política

Los desafíos de la política pública son: “El envejecimiento demográfico, el envejecimiento femenino, la enfermedad, la discapacidad, la dependencia y la calidad de vida de las personas mayores, superar las condiciones de exclusión social, el imaginario cultural adverso y las representaciones sociales discriminatorias del envejecimiento y la vejez, y por último la erradicación del hambre y de la pobreza extrema en la población de persona mayor, en condiciones de vulnerabilidad” (10). Lo anterior, orientado a garantizar un envejecimiento saludable que contribuya a promover condiciones que permitan a las personas tener una vida larga y saludable.

Este desafío es un compromiso de todo el país, los niveles de responsabilidad requieren de un monitoreo permanente; de tal manera que el Estado, la familia y la sociedad en general lo interioricen como un valor para poder garantizar una mejor cultura del envejecimiento y calidad de vida para las personas mayores que habitan en Colombia y requieren una pronta atención.

Tabla 1
Indicadores para el seguimiento de la Política Nacional de Envejecimiento y Vejez (10)

Área temática a evaluar	Nombre del indicador	Fuente de información	Periodicidad	Responsable
Demografía del Envejecimiento	-Número de personas mayores. -Proporción de personas mayores. -Evolución del número de personas mayores.	Censos de población y proyecciones.	Anual	-DANE -Entidades Territoriales -Ministerios -Aseguradores
	Edad media de la población.	Censos de población y proyecciones.	Anual	-DANE -Entidades Territoriales -Ministerios -Aseguradores
	Ritmo de crecimiento de la población adulta	Censos de población y proyecciones.	Anual	-DANE -Entidades Territoriales -Ministerios -Aseguradores

Fuente: tomada de la política de envejecimiento y vejez (2007-2019)

Los indicadores permiten hacer seguimiento y control a cada una de las áreas temáticas a fin de mirar el cumplimiento de los objetivos planteados en el marco de la política. La Tabla 1 es un ejemplo donde se puede apreciar los elementos a tener en cuenta en el seguimiento.

24 Principios de la política

Los principios que resalta la política están enfocados hacia la universalidad, equidad, dignidad, solidaridad intergeneracional, justicia social distributiva, participación social y enfoque diferencial.

Los principios enmarcados en la política son pertinentes porque con su enfoque filosófico responden al favorecimiento de las personas mayores con el ánimo de incluirlas y hacerlas partícipes

como sujetos activos que son, en la materialización de proyectos y programas que redunden en el bienestar colectivo (9).

Objetivos generales de la política

La política contempla dos grandes objetivos:

1. “Incidir de manera activa, a nivel intersectorial y territorial sobre las condiciones de desarrollo social, económico y cultural de los individuos, la familia y la sociedad, como medio para propiciar que los viejos de hoy y del futuro alcancen una vejez digna, saludable e integrada, dentro del marco de la promoción, prevención y restitución de los derechos humanos”.
2. “Crear condiciones para el envejecimiento de la población, entendido como el derecho de toda la población a una vida digna, larga y saludable, reconociendo la trascendencia de la corresponsabilidad individual, familiar y social en este proceso”.

Las dos metas que plantea la política pública son un pilar que le da sostenimiento puesto que contempla el enfoque social de derechos mediante el desarrollo de las esferas económicas, sociales y culturales (10).

Ejes de la política

Eje 1: Promoción y garantía de los derechos humanos de las personas mayores

Eje 2: Protección Social Integral

Eje 3: Envejecimiento Activo

Eje 4: Formación del Talento Humano e Investigación

Decretos y leyes posteriores a la Política

Decreto 3039 de 2007 Política nacional de salud pública “enfrentar los retos del envejecimiento poblacional y la transición demográfica”.

Ley 1251 de 2008 protección, promoción y defensa derechos de los mayores (12).

Ley 1171 de 2007 beneficios (62 años) (11).

Ley 1315 de 2009 condiciones mínimas que dignifiquen la estadía de los adultos mayores en los centros de día e instituciones de atención (13).

Organismos de Vigilancia y Control

Les corresponde en ejercicio de sus funciones, vigilar y controlar la gestión integral de la Política de Envejecimiento y Vejez, monitorear el logro de los resultados y aplicar las sanciones correspondientes por incumplimiento (10).

Reflexiones finales

La situación de los mayores en el país, en aspectos económicos y de pobreza, es quizá una de las razones que más afecta a este grupo poblacional en el país. Se quiere reducir la pobreza como propósito de la Cumbre del Milenio, sin embargo no se ha podido avanzar en este objetivo, por el contrario se ha incrementado el número de pobres en Colombia.

Hasta este momento no hay una conciencia clara del envejecimiento, solo el rechazo permanente por aumento de edad.

Sin embargo, con base en la encuesta de Demografía y salud (ENDS), 2010 incluye por primera vez el tema de vejez con la denominación Adulto mayor, considerando que el envejecimiento y la mayor longevidad poblacional constituyen una realidad en el mundo, específicamente en América latina y puntualmente en nuestro país: Colombia (6).

La esperanza de vida es hoy de 76 años, siendo esta superior en las mujeres que en los hombres. En su mayoría las personas mayores viven en zonas urbanas y más del 60 % se concentran en Bogotá, por ser la capital, así como en los departamentos de Antioquia, Valle, Cundinamarca, Santander, Atlántico, Bolívar y Tolima.

Como no existe en la mayoría de las personas mayores conciencia de sus derechos, es necesario realizar procesos formativos que fomenten su empoderamiento como ciudadanos, su autonomía y la participación activa en organizaciones.

Con la implementación de la política pública de envejecimiento y vejez muchas necesidades de esta población han disminuido, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las personas mayores.

Las políticas y la legislación no pueden quedarse en el papel, deben trascender e impactar positivamente a la población envejeciente y a la que ya es mayor de 60 y más años.

Por lo anterior se requiere de una cultura del envejecimiento; educación, medios de comunicación, recursos humanos cuali-

ficados, investigaciones y sistematización, divulgación de experiencias exitosas y vigilancia permanente de la política, ya que el aumento de la población encierra grandes retos, los que deben ser asumidos en forma creativa y positiva, favoreciendo un mayor desarrollo y enriquecimiento humano, tanto para quienes son mayores como para las personas que conviven con ellos. Así, el fenómeno del envejecimiento de la población debe ser entendido no solo como un cambio estadístico demográfico, sino como una profunda transformación de la sociedad, que involucra aspectos variados y complejos que obligan a replantear estrategias desde las políticas públicas, de sanidad, relaciones familiares, necesidades culturales y materiales, desafiando las capacidades estructurales y funcionales de todos los agentes sociales involucrados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Durán DM, Valderrama LJ, Uribe AF, Uribe JM. Integración social y habilidades funcionales en adultos mayores. *Univ. Psychol.* 2008;7(1):263-270. Disponible en: <http://sparta.javeriana.edu.co/psicologia/publicaciones/actualizarrevista/archivos/V07N0118.PDF>
2. Organización Mundial de la Salud. Hombres, envejecimiento y salud. 2001. Disponible en: <http://www.redadultosmayores.com.ar/buscador/files/SALUD008.pdf>
3. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2015. Proyecciones de población. Chile. Disponible en: <https://www.cepal.org/es>.
4. Flórez C, Villar L, Puerta N, Berrocal L. El proceso de envejecimiento de la población colombiana: 1985-2015, Misión Colombia. 2015. Editorial Fundación Saldarriaga Concha. Bogotá, D.C. Colombia 67 p.
5. Minsalud – Colciencias. Encuesta Sabe Colombia. Estudio

- Nacional de Salud Bienestar y Envejecimiento, 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Resumen-Ejecutivo-Encuesta-SABE.pdf>
6. Profamilia. Ministerio encuesta Nacional de Demografía y Salud. ENDS, 2013. Disponible en: <https://profamilia.org.co/investigaciones/ends/>
 7. Ortegón F. Informe de Envejecimiento. ACGG y Universidad de la Sabana. 2017. Disponible en: <http://acgg.org.co/>
 8. Ley 1850 del 19 de julio de 2017.
 9. Ministerio de la Protección Social. República de Colombia. Política Nacional de Envejecimiento. 2007-2019. Citado el 7 de octubre de 2016. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ.pdf>
 10. Congreso de Colombia, Ley 1251 de 2008, Protección, Promoción y Defensa de los Derechos de los Adultos Mayores. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33964#0>
 11. Congreso de Colombia, Ley 1171 de 2007, Beneficios (62 años). Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=27907>
 12. Congreso de Colombia, Ley 1315 de 2009. Condiciones mínimas que dignifiquen la estadía de los adultos mayores en los centros de día e instituciones de atención. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33964#0>

Cómo citar este artículo

Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Demografía del envejecimiento y vejez en el marco de la política pública 2007-2019. In Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017. p. 13-29.

CAPÍTULO 2

ENVEJECIMIENTO Y VEJEZ: DEL CONCEPTO Y LA TEORÍA A LA FUNCIONALIDAD DEL ADULTO MAYOR

Yisel Pinillos Patiño
María Victoria Quintero Cruz

APROXIMACIÓN CONCEPTUAL DE LA VEJEZ Y EL ENVEJECIMIENTO

El término vejez tiene su origen en el latín *veclus*, *vetulus*, que significa persona de mucha edad. Sobre este tema siempre han existido diferentes posturas que van desde las apreciaciones negativas, como es el caso de Aristóteles quien en su tiempo señaló que la senectud es sinónimo de deterioro y ruina y Séneca la catalogó como una enfermedad incurable; en la otra perspectiva se encuentran los postulados de Platón y Cicerón quienes plantean que con la vejez se dominan las pasiones, y que el viejo es respetado en tanto mantenga su autoridad y respeto sobre los suyos. Todas estas posturas filosóficas han servido como base para la conceptualización social de la vejez a lo largo de la historia del hombre (1).

Para establecer la edad exacta de una persona es preciso tener en cuenta consideraciones cronológicas, fisiológicas, psicológicas y sociales; la edad cronológica se determina por el hecho de haber cumplido un determinado número de años luego del nacimiento, por lo tanto la edad constituye un dato importante pero no determina la condición de una persona. Son diversos los aportes gerontoló-

gicos que han emitido médicos y filósofos para el desarrollo de este concepto. Para la escuela hipocrática la vejez iniciaba después de los 50 años de edad y era entendida como el desequilibrio de los humores a partir del cual se explicaba la presencia de las enfermedades. Pitágoras además realizó una aproximación filosófica de la vejez con las estaciones climatológicas determinando que esta corresponde con el invierno y se inicia a los 60 años de edad; Galeno por su parte distinguió tres etapas: vejez incipiente (60-70 años en el hombre y 50-60 años para la mujer), vejez confirmada (hasta los 85 años en ambos sexos) y decrepitud (después de los 85 años). Actualmente la preocupación por el envejecimiento se acrecienta en la medida en que el número de personas mayores aumenta a nivel poblacional y aunque en general se acepta el hecho de que cada uno envejece a una edad diferente y que la edad no es criterio suficiente para delimitarla, los 60 años de edad ha sido establecido para marcar el límite entre la madurez y la vejez (2,3,4).

32

La vejez es un proceso complejo y fascinante que todo ser humano experimenta; la sociedad tiende a definirla en términos de edad cronológica para conveniencias estadísticas y establece demarcaciones para cada una de las etapas de la vida, entre tanto que existen sociedades en las que la vejez está determinada por las condiciones mentales y físicas más que por las condiciones cronológicas; sin embargo, la vejez no implica el fin de un tiempo ni el ingreso a una etapa donde todo termina y aunque en la vejez se evidencia pérdida de algunas capacidades físicas para adaptarse a los factores que tienen influencia sobre este proceso, es preciso que el individuo continúe su integración a la sociedad tal y como sucede con las otras etapas del ciclo vital (4,1).

El envejecimiento de los órganos y tejidos, los cambios progresivos del paso del tiempo sobre la condición física de la persona y

la consecuente interferencia para el desarrollo autónomo de las actividades de la vida diaria, hace referencia al criterio fisiológico o biológico que permite determinar la edad del ser humano y está mediado por factores ambientales y rasgos genéticos individuales (1). Otro criterio es la edad psíquica o subjetiva, en la que tienen importante influencia los acontecimientos de vida de cada individuo, pues permiten aprender la reacción frente a ellos según la personalidad y experiencias aprendidas con anterioridad; tiene en cuenta la capacidad de aceptarse a sí mismo y de ajustarse a los diferentes entornos en los cuales se desenvuelve la persona. Entre tanto, el aspecto social permite determinar la edad tomando en cuenta el rol individual que desempeña en la sociedad, que varía de acuerdo con las necesidades económicas y políticas, los tiempos y las circunstancias del momento sin conocer la capacidad resolutoria del individuo. Este aspecto se encuentra ligado con el criterio económico ya que llega un punto de la vida en que la persona deja de generar recursos económicos, pierde la capacidad para producir bienes y se torna económicamente inactivo (4,2).

De acuerdo con lo anterior, el concepto de vejez de una persona depende de aspectos culturales; en las antiguas civilizaciones, cuando a los más ancianos se les hacía más difícil sobrevivir se optaba por abandonarlos debido a la lucha constante con la naturaleza para la supervivencia. Sin embargo las sociedades continúan con su evolución, y en la Grecia arcaica, vejez era sinónimo de sabiduría, garantizador de la tradición, conocedor del pasado y de gran experiencia de vida; entre tanto en la Grecia clásica, Roma Imperial y el Renacimiento, cuando la sociedad se desarrollaba en torno al ideal estético y del culto al cuerpo, la vejez era determinada por la pérdida de las cualidades propias de la juventud (belleza, fuerza física, agilidad, vitalidad, entre otros); en la Edad Media, momento de guerras, la vejez fue vista de manera positiva, y actualmente

se considera como una etapa en la que el individuo pasa de transformar la realidad a ser transformado por ella (2).

El valor trascendental de la vejez perduró en la sociedad hasta el Renacimiento, representado en la gerontocracia predominante en esta época; sin embargo luego de la Segunda Guerra Mundial se instauro la postura del rejuvenecimiento de las estructuras sociales alejando a los ancianos de las cercanías del poder. A mediados del siglo XX, las personas mayores que representaban el componente de autoridad y respeto en la familia fueron perdiendo dicha posición debido a los enfrentamientos mundiales generacionales, relegando esta figura a un círculo cada vez más cerrado a tal punto de perderse su credibilidad, convirtiéndolo en un fenómeno social que dificulta la cobertura de sus necesidades por parte de los individuos de su entorno; hecho que se refuerza con el advenimiento de las tecnologías y el desarrollo del internet afectando tanto a las sociedades desarrolladas como a las menos desarrolladas y que socava la reputación de este grupo de personas (3).

34

El envejecimiento es considerado como un proceso multifactorial, normal, que conjuga una serie de transformaciones, cambios y/o alteraciones neurobiológicas estructurales, funcionales y químicas relacionadas o mediadas directamente por factores ambientales, psicológicos y socioculturales tales como la calidad y estilo de vida, la dieta, el sedentarismo, el ejercicio y que generan dificultades en el desarrollo de las actividades de la vida diaria así como restricciones en su participación (5,6,7); por lo tanto se considera que en la vejez se enfrentan retos y adaptaciones debido a los cambios graduales de las condiciones físicas y mentales del individuo en el transcurrir del ciclo vital y las poblaciones envejecen cuanto mayor número de personas envejecidas existen (8). Por lo tanto estos planteamientos permiten identificar que la vejez es una etapa del ciclo vital irrever-

sible y que inicia desde el momento del nacimiento, entre tanto que el envejecimiento es ese fenómeno o proceso que sufre todo ser humano desde su concepción y que se hace evidente con el incremento de personas adultas en la sociedad.

Etapas del envejecimiento y sus cambios fisiológicos

Se estima que el ser humano puede vivir entre 110 y 120 años y que alcanza la madurez biológica alrededor de los 25 y 30 años de edad; sin embargo para los países desarrollados se considera adulto mayor a las personas de 65 años en adelante, mientras que para los países en desarrollo este grupo lo integran quienes tienen 60 años y más (6, 9, 10, 11).

En el transcurrir de la vida el ser humano pasa por diferentes etapas, las cuales conforman el denominado ciclo vital; este supone una serie de cambios biológicos, psicológicos y químicos que al llegar al clímax de su desarrollo genera un proceso de involución en las funciones sistémicas; todo ello ocurre en unas fases estrechamente ligadas entre sí denominadas niñez, adolescencia, adultez y vejez (12).

El envejecimiento, la última etapa del ciclo vital puede ser tardío o precoz, fisiológico o patológico y consta de una serie de etapas intermedias establecidas en función de criterios biológicos: **la presenilidad**, es el momento donde se evidencian las primeras transformaciones propias del fenómeno de envejecimiento tal como la desaparición de las funciones reproductivas sin ser una característica precisa ya que la menopausia y la impotencia no siempre concuerdan con los demás signos seniles, **vejez propiamente dicha o vejez tardía** corresponde a la presencia de las alteraciones

biológicas, parenquimatosas y glandulares, **la senectud** es la fase en la que se continúan los procesos característicos de la vejez sin llegar a la falta de vitalidad, y la última etapa denominada **decrepitud senil** en la que se observa disfunción extrema de los sistemas y pérdida de la capacidad funcional autónoma por la presencia de afecciones ocurridas en otras etapas de la vida o degeneración de algunos sistemas. Según las edades esta población se organizaría en tres grupos: los de **baja senilidad**, en este grupo se encuentran las personas con edades comprendidas entre 60 y 75 años de edad; **senilidad**, se encuentra conformado por las personas de 76 a 85 años, y en un último grupo, **alta senilidad** se encontrarán los adultos mayores de 85 años de edad (2).

36 | Con el paso del tiempo el cuerpo humano va experimentando cambios que se expresan en la dificultad para realizar de manera autónoma sus actividades de la vida diaria debido a las limitaciones funcionales acaecidas por las deficiencias sistémicas que se conjugan en esta etapa del ciclo vital repercutiendo en la independencia y la calidad de vida del adulto mayor; así el envejecimiento se asocia de manera general con el enlentecimiento de las funciones por lo cual todas aquellas tareas que dependen del tiempo decaen durante este proceso; sin embargo estos cambios dependen de la edad de inicio, el sexo, las estructuras comprometidas y el estilo de vida (13,14).

Aunque los cambios durante el envejecimiento ocurren en todas las estructuras corporales, a continuación se describen los que suceden en algunos sistemas que por sus implicaciones pueden afectar la funcionalidad en la vejez. Así mismo se mencionan algunos cambios en la esfera social que sin duda repercuten en el bienestar del adulto mayor.

Sistema cardiovascular

Los cambios que ocurren en la pared vascular traen como consecuencia el endurecimiento de las arterias, una de las principales características del envejecimiento de este sistema.

Las fibras elásticas de los vasos sanguíneos sufren degeneración, adelgazamiento, ramificación y fractura; así mismo aumentan la cantidad de fibras colágenas que se traduce en esclerosis, el entrecruzamiento de estas fibras, y la arterioesclerosis como consecuencia de la microcalcificación en la túnica media de la pared vascular. También se observa menor función vasodilatadora dependiente del endotelio. Otro de los cambios vasculares que ocurren con el envejecimiento es el aumento de la rigidez de las arterias de conducción y la resistencia periférica debido a la hipertrofia de las arterias de resistencia caracterizada por engrosamiento de la pared y reducción del lumen. Todo lo anterior se traduce en aumento de la presión arterial, principalmente de la sistólica la cual aumenta progresivamente con la edad (15).

A nivel cardíaco, el envejecimiento disminuye la distensibilidad y la respuesta fisiológica del corazón al ejercicio, así como aumento de la rigidez de la pared ventricular, sin embargo no está claro a qué edad ocurren estos cambios. Estudios han demostrado que la actividad física regular durante la transición entre la juventud y la edad media, puede retardar y atenuar estos cambios (16).

Envejecimiento muscular

Con el envejecimiento el músculo esquelético sufre disminución de la masa magra, siendo infiltrado por tejido graso y conectivo; hay disminución de las fibras musculares tipo II, desarreglo de

las miofibrillas, disminución de las unidades motoras, y disminución del flujo sanguíneo, además acumulación de lipofuccina y poca formación de miofibrillas. Estos cambios sin duda afectan la capacidad muscular para generar fuerza. Todas estas alteraciones del músculo esquelético en la vejez pueden generar sarcopenia, la cual se asocia con morbilidad y mortalidad en los adultos mayores, así como a altos costos a nivel sanitario (15).

Envejecimiento cerebral

Con el envejecimiento el cerebro disminuye su volumen, sin embargo esto no se debe a la pérdida generalizada de neuronas corticales, ni de la arborización detritica como llegó a pensarse a mediados del siglo pasado. Estudios actuales han determinado que esta pérdida ocurre en regiones específicas del cerebro, por ejemplo la corteza prefrontal, lo cual se correlaciona con el deterioro de la función cognitiva. Los cambios cognitivos ocurridos con el envejecimiento cobran gran relevancia a nivel biomédico debido a su frecuencia y asociación con discapacidad. Hay menor capacidad de atención, memoria de trabajo y trastornos motores, presentando estos cambios gran variabilidad entre los sujetos. (15).

Sistema renal

Estudios han mostrado que existe asociación entre los cambios estructurales y el declive de la función renal con el envejecimiento, sin embargo no hay evidencia sobre los cambios específicos del envejecimiento, ni hasta donde la disminución de la función renal es fisiológica o consecuencia de alguna otra condición de salud como enfermedad cardiovascular, diabetes, etc.

Entre los cambios estructurales a nivel renal se encuentran adelgazamiento de la corteza renal, esclerosis de las arterias glomerulares y engrosamiento de la membrana basal glomerular, los cuales se relacionan con disminución de la velocidad de filtración, menor capacidad para concentrar orina y menor hidroxilación de la vitamina D (15).

Cambios en el metabolismo de la glucosa

Los cambios en la composición corporal de menor masa muscular y aumento de grasa visceral traen repercusiones negativas en el perfil metabólico de los adultos mayores, lo cual ha recibido el nombre de obesidad sarcopénica, siendo un predictor de síndrome metabólico. Se ha demostrado que el tejido adiposo visceral influye en la resistencia insulínica, participando en la producción de mediadores inflamatorios como TNF- α e IL-6 (15).

Los cambios en la homeostasis de la glucosa en el adulto mayor pueden contribuir a alterar el hambre y la saciedad. Así mismo durante el envejecimiento ocurre disminución de la replicación de las células beta y por consiguiente de la producción de insulina. En la vejez ocurre una disminución de la contrarregulación del metabolismo de la glucosa que se evidencia como menor respuesta del glucagón a la hipoglicemia y retraso a la recuperación de esta (17).

Cambios sociales

Cambios en el rol individual: como individuo único, como integrante de un grupo familiar y como persona capaz de afrontar las pérdidas.

Cambio de rol en la comunidad: las costumbres, estilos de vida y las concepciones de la vida generan grandes diferencias lo que le hace

a la persona mayor cambiar su rol social distanciándose del resto de las generaciones.

Cambios en el rol laboral: un gran cambio que se da por el momento de la jubilación limitándose trascendentalmente las relaciones sociales al momento de abandonar el espacio de trabajo así como los recursos económicos (18).

Sin embargo, los cambios cognitivos y de comportamiento resultan de las múltiples alteraciones biológicas que las desencadenan y la limitación del estado funcional se relaciona con enfermedades producto de hábitos inadecuados en el desarrollo de su ciclo de vida (6).

Teorías del envejecimiento

40 Durante el envejecimiento se evidencian cambios moleculares que se explican a partir de las teorías, lo que pareciera un deterioro programado generado por una cascada de eventos moleculares y celulares es inevitable y direccionado por unas reglas biológicas que explican el desgaste generado por el constante sometimiento a una determinada función; todo ello se entiende que es favorecido por procesos primarios ocurridos con el inicio del envejecimiento del individuo y procesos secundarios generados por el estilo de vida, la ingestión de dietas calóricas y la actividad física (6).

Bertrand Strehler, citado por González, describe el envejecimiento como un proceso deletéreo (se pierden funciones fisiológicas), progresivo (esas pérdidas son graduales), intrínseco (son propias de cada persona) y universal (se producen en los miembros de una misma especie una vez que llega el momento), como evidencia de la relación entre la información genética del individuo y el ambiente en el cual se desenvuelve (19). Este proceso complejo y dinámico

es posible explicarlo solo a partir de las teorías que confirman la ocurrencia del fenómeno como producto de los daños celulares y tisulares al fallar la homeostasis entre genes de mantenimiento y genes de reparación mediados por los factores ambientales, dando como resultado el deterioro progresivo de la salud y la calidad de vida del individuo (2, 20).

La ciencia propone diversas teorías sobre la causa del envejecimiento, las cuales pueden disponerse en 3 grupos: Teorías Biológicas (Teorías Estocásticas que explican el proceso de envejecimiento como consecuencia de la aleatoriedad y la acumulación de agresiones contra el organismo y las Teorías Deterministas o No Estocásticas que argumentan el fenómeno del envejecimiento como un proceso programado y dirigido), Teorías Psicológicas y Teorías Sociales.

Biológicamente el ser humano comienzan a envejecer desde el mismo nacimiento, las situaciones y el medio en el cual se desarrolla solo aceleran este proceso. Sin embargo en la actualidad son muchas las teorías que intentan explicar las causas del envejecimiento, pero esta no solo debe explicar el mecanismo de desarrollo del ser vivo y su consecuente muerte sino las variaciones en el transcurso del tiempo y los cambios que se dan en los diferentes elementos que componen el cuerpo.

TEORÍAS BIOLÓGICAS

Teorías Estocásticas: consideran al genoma como el principal causante del fenómeno y junto a ello incluyen fenómenos del ambiente que afectan la homeostasis celular.

Teoría de Disfuncionamiento del Sistema Inmunológico: partiendo del hecho de que el sistema inmunológico es el medio de defensa que utiliza el cuerpo humano contra toda sustancia del medio externo que pretenda ingresar al mismo, utilizando para ello la fagocitosis, la lisis o destrucción de la célula infectada, la producción de anticuerpos específicos por medio de las células del sistema inmune como los monocitos, macrófagos, los polimorfonucleares, linfocitos B y linfocitos T, la teoría del sistema inmunológico del envejecimiento se fundamenta en el supuesto de que con la edad la producción de anticuerpos se ve disminuida, por lo cual la capacidad para enfrentar agentes agresores está limitada y de alguna manera el cuerpo reconoce algunas partes de sí como invasores exógenos y los ataca (19). Aunque esta teoría por sí sola no explica todas las observaciones del envejecimiento, retardar este proceso implica interferir la senectud inmunológica lo cual protege al adulto mayor de cualquier proceso viral común.

Teoría de Envejecimiento Celular: propuesta por Child, supone que el envejecimiento ocurre como consecuencia de la muerte de un número considerable de células en el cuerpo; se fundamenta en el límite que tienen las células de dividirse mediante mitosis un número limitado de veces durante su existencia, inclusive aquellas células de recambio rápido (4). Con cada división celular los telómeros disminuyen su tamaño hasta que se hace imposible cualquier otro proceso mitótico llevando a la célula hasta la muerte al dejar de dividirse; sin embargo existen otras causas que explican la muerte de las células:

- Teoría del desgaste natural: explica el envejecimiento a partir de la acumulación de daños generados por el deterioro de las actividades bioquímicas normales con el consecuente desgaste de las células y tejidos corporales donde se ve afectada principalmente la mitocondria y por ende la actividad celular.

- Teoría de la acumulación de productos de desecho: Sheldrake propuso que: “el envejecimiento celular se puede explicar en términos de la acumulación de la ruptura de productos citoplásmicos, algunos de los cuales pueden ser perjudiciales para la célula; la única manera en que las células podrían evitar su mortalidad inevitable sería creciendo y dividiéndose, diluyendo la ruptura acumulada de productos” (21). Esta teoría se fundamenta en el hecho de que la célula produce sustancias de desechos que no se pueden transportar ni destruir y se convierten en perjudiciales para la división o reproducción celular, quedando debilitado el funcionamiento normal de la célula a causa de la acumulación excesiva de productos emanados de las funciones celulares (19).
- Teoría de la autointoxicación: la acumulación de toxinas originadas por la flora intestinal explica el envejecimiento; como solución Metchhnikov proponente de esta teoría, aconsejaba consumir yogurt búlgaro, cuyas bacterias lactófilas desplazarían a las nocivas.
- Teoría del envejecimiento natural.
- Teoría del entrecruzamiento.
- Teoría de errores en la síntesis de proteínas.
- Teoría bioquímica o de los radicales libres.
- Teoría de las modificaciones del sistema endocrino.
- Teorías genéticas.
- Teorías capilorosopatía senil.

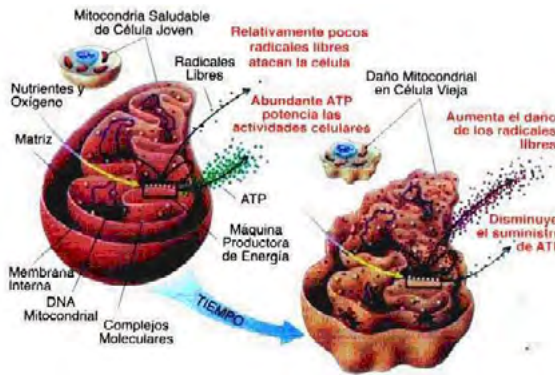


Figura 1

Fuente: Imagen tomada de la página web Alucina Medicina. Disponible en:
<http://alucinamedicina.com/tag/radicales-libres/>

TEORÍAS PSICOLÓGICAS

Teoría del desarrollo: Erikson 1950. Plantea la etapa de la vejez desde los 65 años en adelante, contemplando factores individuales y culturales. Su teoría menciona que la crisis esencial es *integridad vs. desesperación*. Las principales virtudes son la prudencia y la sabiduría (22).

44

Teoría de la actividad: Fue propuesta por Havighurs. Se basa en la importancia del mantenimiento de los roles y las acciones y de las ocupaciones sociales para mantener una vejez satisfactoria. Los defensores de esta teoría sostienen que la vejez es una extensión de la vida media y que podría abolirse manteniéndose activo. La familiaridad y la frecuencia de la actividad refuerzan el autoconcepto de sí mismo teniendo gran importancia la voluntad o no de la persona y la posibilidad de mantener la actividad (23).

Teoría de la continuidad: Esta teoría postula que los rasgos de personalidad de un individuo determinan las relaciones existentes entre la satisfacción por la vida y la actividad realizada, los rasgos de la personalidad se arraigan y evidencian según se envejece. El paso a

la vejez es una prolongación de experiencias, proyectos y hábitos de la vida. La personalidad y sistema de valores se mantienen prácticamente intactos (23).

Teoría del ciclo vital: Sostiene que los acontecimientos, decisiones y conductas de la persona en etapas previas a la vejez determinan la situación y la posición social vivida como adulto mayor.

Esta teoría establece la noción de que la vejez es una etapa más del ciclo de vida de la persona, y como tal tiene sus propias normas, roles, expectativas y estatus. Se considera como parte de un proceso y no la etapa terminal de la vida (24).

Teoría de la selectividad socioemocional: Fue propuesta por Cartensen en 1998, postula que las relaciones interpersonales solo son provechosas para los ancianos cuando son de buena calidad, es decir que favorecen un buen contacto emocional. El bienestar general y el buen envejecimiento se pueden lograr con la satisfacción de las necesidades psicológicas fundamentales (25).

TEORÍAS SOCIALES

Teoría de la desvinculación: Sus autores Cumming y Henry, la hacen ver como universal y aplicable a las personas en todas las culturas, aunque con variaciones en la forma y el momento en que se producen. Rechaza la actividad en edades avanzadas y establece que hay una desvinculación social del adulto mayor, resultante de la menor interacción entre éste y el sistema social al que pertenece (23).

Teoría de la subcultura: La edad o el agrupamiento por edades conducen inevitablemente a la formación de una subcultura, la cual dirige y define la conducta de sus miembros. Desde esta mirada la

sociedad estaría forzando a los adultos mayores a conformar una minoría, es decir una subcultura, que fácilmente se puede confundir con marginalidad, clasificándolos como un grupo caracterizado por la pobreza, aislamiento social, inmovilidad física y social, entre otros.

La actividad social de los adultos mayores, como la de los demás grupos etarios, está determinada por tres factores: La salud, los ingresos económicos y las relaciones interpersonales con que cuenta (24).

Teoría de la modernización: Busca en el pasado explicar el sentido actual del envejecimiento; los cambios sociales causados por la modernización confluyen en una disminución de la valoración social de la vejez.

Esta teoría parece no tener argumentos muy sólidos ya que se parcializa a países occidentales, sin embargo se le abona que llamó a discusión la importancia de la familia y el trabajo en la conformación social de la vejez (24).

REFLEXIONES FINALES

46

Finalmente, es importante resaltar con relación a las teorías, que no existe una explicación única para el proceso de envejecimiento, por lo tanto se infiere que una teoría complementa a la otra para la comprensión de la fase final del curso de vida del ser humano.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cardona AD, Peláez E. Envejecimiento poblacional en el siglo XXI: oportunidades, retos y preocupaciones. Salud Uninorte Barranquilla (Col.) 2012;28(2):335-348.

2. Rodríguez SL, García GM, García BM. Manual del técnico auxiliar de geriatría, Envejecimiento. España: Editorial Mad, S.L. Segunda Edición, Octubre 2003. Página: 16-22. Disponible en: <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5VFKRFM-1MXoC&oi=fnd&pg=PA38&dq=teor%C3%ADas+del+envejecimiento&ots=wcoGAPQZZr&sig=lnQWopG6FrWmqwi-wrsbkgJpr3xs#v=onepage&q=teor%C3%ADas%20del%20envejecimiento&f=false>
3. Rodríguez De Vera, Bienvenida del Carmen. La vejez, patrimonio inmaterial de la humanidad. *Gerokomos* 2008;19(2):33-35.
4. Alvarado A, Salazar A. Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*. 2014;25(2):57-62.
5. Sarabia CC. Envejecimiento exitoso y calidad de vida. Su papel en las teorías del envejecimiento. *Gerokomos* 2009; 20(4):172-174.
6. Santos HF, Andrade MV, Bueno AO. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicologia em Estudo*. 2009; 14(1):3-10.
7. Santos S. Concepções teórico-filosóficas sobre envelhecimento, velhice, idoso e enfermagem gerontogeriátrica. *Rev. bras. enferm.* 2010; 63(6):1035-1039.
8. Cárdenas JA, López DA. Resiliencia en la vejez. *Rev. salud pública*. 2011; 13(3):528-540.
9. Ministerio de la Protección Social, República de Colombia. Política nacional de envejecimiento y vejez 2007-2019. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20ENVEJECIMIENTO%20Y%20VEJEZ.pdf>
10. Organización de Naciones Unidas. Asamblea Mundial sobre envejecimiento: resolución 39/125. Viena, ONU; 1982.
11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Estimaciones y proyecciones de población, Estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal por sexo,

- grupos quinquenales de edad y edades simples de 0 a 26 años; 1985-2020. Disponible en: http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=72
12. Martínez FA, Carmenate MM, María E. Díaz, Toledo E, Prado MC, Padrón R, Rodríguez L, Wong I, Moreno R, Moreno V. Estudios de Antropología Biológica. 2009;9(1):465-480.
 13. Landinez PN, Contreras VK, Castro VA. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. Revista Cubana de Salud Pública. 2012;38(4):562-580.
 14. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad, Secretaría General de Política Social y Consumo, Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). Tendencias demográficas actuales. Envejecimiento activo, Libro Blanco. 2011:página 33. Disponible en: http://www.imserso.es/imserso_01/envejecimiento_activo/libro_blanco/lbea_cap/index.htm
 15. Salech F, Jara R, Michea L. Cambios fisiológicos asociados al envejecimiento. Rev. Med. Clin. Condes. 2012;23(1) 19-29.
 16. Pemberthy C, Jaramillo-Gómez N, Velásquez C, Cardona-Vélez J, Contreras-Martínez H, Jaramillo-Restrepo V. Conceptos actuales sobre el envejecimiento y la enfermedad cardiovascular. Rev Colomb Cardiol. 2016;23(3):210-217.
 17. Ortiz G, Árias-Merino E, Velásquez-Brizuela I, Pacheco-Moisés F, Flores-Alvarado L, Torres-Sánchez E, Cortés-Enríquez F, González-Renovato E, Ortiz-Velásquez I. Envejecimiento y metabolismo: cambios y regulación. Archivos latinoamericanos de nutrición. 2012; 62(3):249-257.
 18. López E, Findling L, Lehner P, Mario S. Aspectos sociales del envejecimiento y los cuidados. En: Kornblit A, Camarotti A, Güelman M. X jornadas nacionales de debate interdisciplinario en salud y población. Buenos Aires: Teseopress.com; 2013:145-188.
 19. González GJ. Teorías del envejecimiento. Tribuna del Investigador. 2010;11(1-2):42-66.

20. López ME, Torres CN. Aspectos moleculares del envejecimiento. México: Secretaria de Salud, Instituto de Geriatria 1ª Edición. 2012:42.
21. Pardo AG. Consideraciones generales sobre algunas teorías del envejecimiento. *Rev Cubana Invest Biomed.* 2003;22(1):58-67.
22. Erikson E. El ciclo vital. Argentina: Paidós, 1995.
23. Ortega, Albers, Pedrero, López en Casajús J, Rodriguez G. Ejercicios y salud en poblaciones especiales. EXERNET. 2011.
24. Superintendencia de Salud de Chile. Dependencia de los adultos mayores en Chile. 2008.
25. Vivaldi F, Barra E. Bienestar Psicológico, Apoyo Social Percibido y Percepción de Salud en Adultos Mayores. *Terapia psicológica.* 2012; 30(2):23-29.

Cómo citar este artículo

Pinillos Patiño Y, Quintero Cruz MV. Envejecimiento y vejez: del concepto y la teoría a la funcionalidad del adulto mayor. In Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017. p. 31-49.

CAPÍTULO 3

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO EN EL ADULTO MAYOR

Yaneth Herazo Beltrán
José Armando Vidarte Claros

En el presente capítulo se muestran aspectos relevantes al proceso de la prescripción del ejercicio en el adulto mayor desde una revisión del estado del arte sobre la temática y las características propias del proceso de prescripción. Para ello se muestra inicialmente la descripción de algunos conceptos muy vinculados al movimiento humano y la actividad física que se vinculan permanentemente a la prescripción del ejercicio, luego se establece la definición conceptual y fines de la prescripción en esta población, para en última instancia, proponer posibles características de un programa de prescripción en los adultos mayores.

Tal como plantean diferentes especialistas en geriatría y gerontología, la respuesta al ejercicio en los adultos mayores ha sido ampliamente evidenciada y su práctica regular contribuye al mejoramiento de la calidad de vida (1). Es claro establecer que previo a cualquier proceso de prescripción del ejercicio es necesario y conveniente, la valoración de la condición física y la evaluación del adulto mayor antes de iniciar el programa de ejercicio.

La mayor industrialización de las sociedades ha traído consigo cambios en el comportamiento del ser humano y que han sido

descritas por la OMS como las causantes de las llamadas “enfermedades del desarrollo”. Entre estos factores está el alto consumo de grasas saturadas, alimentos con gran contenido energético y bajos en carbohidratos sin refinar, así mismo la inactividad física como consecuencia del uso de transporte motorizado, debido al surgimiento de suburbios, poca atención a zonas peatonales y ciclo rutas en la planificación urbana, mayor urbanización, aparatos que facilitan las labores domésticas y la práctica de actividades que exigen poco gasto de energía durante las actividades de ocio y recreación.

Estos cambios de comportamiento relacionados con la dieta y la actividad física se deben en gran parte a los importantes cambios históricos, económicos y sociales que interactúan y moldean el comportamiento humano (2).

Resultados de investigaciones en el ámbito de la salud y las ciencias del deporte permiten catalogar la inactividad física como uno de los principales problemas de salud pública del siglo XXI, máxime en aquellas poblaciones que, por sus características especiales, por ejemplo, los adultos mayores, son más sensibles a desarrollar enfermedades que tienen como factor de riesgo el sedentarismo (3).

En los últimos años numerosas investigaciones poblacionales han analizado y demostrado los efectos benéficos de la actividad física sobre la salud cuando esta se realiza de manera regular, constituyéndose en una de las mejores estrategias para el mejoramiento de la esperanza y calidad de vida (4-7). De otra parte, resulta importante aclarar algunos términos utilizados con relación a la actividad física, como son ejercicio físico, actividad física, condición física y entrenamiento deportivo, los cuales tienden a ser usados indiscriminadamente pero cada uno tiene unas implicaciones diferentes.

Actividad Física: La actividad física recoge tanto la dimensión biológica como la dimensión personal y sociocultural, de ahí que cualquier definición deba involucrar estas tres dimensiones. Por lo tanto, la actividad física no solo es un movimiento corporal intencionado que se realiza con los músculos esqueléticos y genera un gasto de energía, sino que también incluye las experiencias de las personas en cuanto a la capacidad de movimiento que proporciona su naturaleza corporal (8).

Tampoco se puede olvidar que la actividad física es una práctica social puesto que la realizan las personas en interacción con otros grupos humanos y el entorno en el que viven. Por lo anterior la redefinición de la actividad física como: “Cualquier movimiento corporal intencionado que se realiza con los músculos esqueléticos, resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal y nos permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodea” (8).

La actividad física conlleva a asumir su abordaje desde las siguientes tendencias: primero, desde *la salud y la terapéutica*; segundo, desde *el entrenamiento deportivo*, y tercero, desde *la educación*. Desde la primera tendencia, la actividad física se aborda a través de programas y acciones para mejorar y mantener las condiciones de salud de la población; desde la segunda, se la tiene en cuenta como parte del desarrollo de capacidades motrices condicionales y coordinativas del deportista que le posibilitan alcanzar las metas, y desde la tercera, se aborda la actividad física como la posibilidad de adquisición de valores que posibiliten un adecuado desarrollo de la cultura física (9).

Ejercicio Físico: Es aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, es decir, para el mejoramiento o mantenimiento de uno o más de los componentes de la aptitud

física (10, 11). Un ejercicio físico de baja intensidad se define como aquel que se encuentre entre 30-40 % del consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx) o frecuencia cardíaca de reserva (FCresv), es decir, ejercicios durante el cual la persona es capaz de hablar (12). Estas intensidades son recomendadas para poblaciones con enfermedades crónicas-degenerativas (Ej: cardiopatías coronarias), y adultos mayores, particularmente porque reducen los eventos coronarios fatales y no fatales, y aumentan las lipoproteínas de alta densidad (11, 13).

En definitiva, se asume que la actividad física es un concepto más amplio e inclusivo que el ejercicio y el deporte y se adapta a las posibilidades de diversos tipos de persona (14). “La actividad física se diferencia del ejercicio físico, en que es una conducta responsable de proporcionar movimientos y la realización de actividades básicas cotidianas por la cual su valoración determina el nivel de independencia y funcionalidad del individuo” (14).

Condición física: (CF), tradicionalmente ha sido deportiva, dirigida hacia la consecución de objetivos externos al individuo; a partir de los años 60, aparece un nuevo concepto, la condición física orientada hacia la salud, que centra su objetivo en el bienestar del propio sujeto, y en la consecución de un beneficio propio (15). Mientras que los factores de la CF relacionada con el rendimiento, dependen fundamentalmente de factores genéticos, los componentes de la CF relacionada con la salud, se ven más influenciados por las prácticas físicas, asociándose estos, con un bajo riesgo de desarrollar prematuramente, enfermedades derivadas del sedentarismo.

La valoración de la CF, en la medida que se relaciona con los hábitos de vida, los niveles de AF, de una población en concreto,

permitirá obtener información sobre la condición de salud, la calidad de vida de esa población. Son datos importantes para atender programas de actividad física y salud, a nivel individual, los cuales resultan imprescindibles para orientar programas generales de promoción de la salud (15). El término condición física (CF), es la traducción española del concepto inglés *physical fitness*, que hace referencia a la capacidad o potencial físico de una persona y constituye un estado del organismo originado por el entrenamiento, es decir, por la repetición sistemática de ejercicios programados (15).

La concepción tradicional de la CF, se decanta hacia la consecución de rendimientos con una orientación, tanto utilitaria como, sobre todo, deportiva. En esta línea se encuentran las siguientes definiciones: “capacidad de un individuo para efectuar ejercicio a una intensidad y duración específica, la cual puede ser aeróbica, anaeróbica o muscular”; “Estado, producto de AF, de los mecanismos responsables de efectuar trabajo en el cuerpo humano, expresados en función de la magnitud a la cual estos han alcanzado su potencial de adaptación específica” (16).

La trascendencia deportiva y las necesidades de estar en forma del entrenamiento de alto nivel, hacen que la CF orientada hacia el rendimiento físico-deportivo, adquiera una gran relevancia (17). A partir de los años 60, nace una nueva concepción de la CF, relacionada y vinculada a otro concepto, el de la CF aeróbica, término no equivalente, pero que sí representa una de las dimensiones importantes de la CF orientada a la salud. Bajo este prisma, podemos definir la CF como “estado dinámico de energía y vitalidad que permite a las personas llevar a cabo las tareas diarias habituales, disfrutar del tiempo de ocio activo, afrontar

las emergencias imprevistas sin una fatiga excesiva, a la vez que ayuda a evitar las enfermedades hipocinéticas, y a desarrollar el máximo de la capacidad intelectual, experimentando plenamente la alegría de vivir” (17).

Entrenamiento deportivo: El entrenamiento deportivo tiene que ver con la capacidad de rendimiento deportivo de los sujetos, expresado en el grado de asentamiento del rendimiento deportivo-motor, marcado por la complejidad de su estructura y aspectos condicionantes que se articulan en la intervención del objeto de estudio (18).

Para esto es necesario que existan profesionales, escenarios, implementos y recursos, así como programas que se adecúen a los fines propuestos, es decir, en el proceso del entrenamiento deportivo, orientado hacia el logro de altos rendimientos deportivos, o bien hacia el fortalecimiento de la salud, el *fitness*; cualquier otro fin debe estar sujeto a un proceso administrativo que pasa por la planificación, ya que esta garantiza la provisión de los medios, métodos, medidas y recursos que permiten asegurar el cumplimiento de dichos objetivos (18).

El deporte moderno en el mundo ha alcanzado gran nivel de desarrollo debido a las tecnologías y metodologías que han sido aplicadas al proceso de preparación del deportista y la calidad sugerida del deporte como medio para mejorar la calidad de vida del individuo (18). Se caracteriza también por una sólida fundamentación de los procesos de entrenamiento. Las organizaciones deportivas y recreativas están dirigidas a la búsqueda de la calidad de vida de sus usuarios mediante el fenómeno de las actividades físicas.

“Se espera que la actividad física contribuya al mejoramiento de la condición de salud, aumente la capacidad productiva, mejore las relaciones interpersonales, brinde alternativas sanas para el uso del tiempo libre, compense el sedentarismo de la actividad laboral y de orden intelectual de los sujetos” (19). Para cumplir con lo mencionado es necesario:

- Adecuar las capacidades e intereses del individuo (individualización).
- Practicar con regularidad mínimo tres veces por semana (continuidad).
- Generar una adaptación biológica sin producir daño (adecuación de estímulo, aumento gradual de la carga).
- Graduar los esfuerzos de manera que aumenten el nivel de rendimiento (ondulación) (20).

Aparte de lo anterior es necesario cumplir con principios pedagógicos, que hacen que las personas tengan conocimiento y desarrollen habilidades que les permitan emplear la actividad física como un medio para mejorar la calidad de vida. No se pretende disponer de unos recursos y que las personas realicen actividad física, sino que es necesario plantear una actividad con procedimientos adecuados para cumplir un propósito definido (20).

Por tanto, el entrenamiento deportivo se asume como “el conjunto de tareas que aseguran una buena salud, educación, desarrollo físico armónico, dominio técnico, táctico y alto nivel de desarrollo de las cualidades físicas” y determina transformaciones morfológicas funcionales y biológicas generales, diferentes a la capacidad (21). Por tanto, es un “proceso sistemático que mejora la forma física del atleta para cierta actividad. Es un proceso a largo plazo y progresivo

que reconoce las necesidades y capacidades del individuo (19). Los programas de entrenamiento usan sus ejercicios físicos para desarrollar las habilidades, y una disciplina deportiva” (19, 20).

El sedentarismo: En muchos países, hoy día, se considera como uno de los problemas más importantes que tienen que enfrentar los gobiernos y las autoridades de la salud (21). Es muy alta la cantidad de personas que no hace ejercicios con regularidad, por eso en los países de avanzada la promoción del ejercicio forma parte de las campañas nacionales de salud pública (21).

En 1992, la American Heart Association (AHA), basada en el gran número de evidencias científicas acumuladas en las últimas décadas, realizó un anuncio oficial de gran importancia médica: “ la vida sedentaria fue oficialmente ascendida a factor de riesgo mayor e independiente de enfermedad coronaria” (22). Esto significa que la vida sedentaria, por sí sola, puede llevar al cierre arterial, a la arteriosclerosis y al infarto (22).

58 Sin embargo, al realizar el análisis de una revisión bibliográfica, sobre el concepto de sedentarismo y sus clasificaciones relacionadas con los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares utilizada, se pudo concluir que su definición no queda clara, pues, aunque existe una generalizada coincidencia en relacionar el sedentarismo con la falta o insuficiente cantidad de actividad física, el concepto de sedentarismo es definido y, sobre todo, clasificado, de diferentes formas; generalmente, basado en encuestas que determinan la actividad física y el ejercicio que realizan las personas, lo que puede resultar insuficiente, pues sólo informa sobre la conducta y no la condición física alcanzada que es un atributo como fue aclarado anteriormente (23-25).

GENERALIDADES DE LA PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

El concepto de prescripción de ejercicio se refiere al proceso mediante el cual a una persona se le diseña un programa de ejercicio en forma sistemática e individualizada; incluye la cuantificación de variables que determinan la dosis de los ejercicios, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración, volumen y progresión (12).

El objetivo fundamental de la prescripción de ejercicio es proveer aquella ayuda necesaria para que los participantes puedan incrementar su actividad física habitual (modificar su comportamiento hacia un estilo de vida más activo). Los principios de la prescripción de ejercicio son flexibles/modificables, esto dependerá de las preferencias-metas individuales y de la magnitud y velocidad de las adaptaciones desarrolladas por el sujeto (12).

Otro propósito de la prescripción de ejercicio es mejorar aquellos componentes de la aptitud física relacionados con la salud, tales como la tolerancia cardiorrespiratoria o potencia aeróbica máxima (VO_2 máx), fortaleza-tolerancia muscular, flexibilidad y composición corporal. El propósito fundamental para la mayoría de las prescripciones del ejercicio es aumentar o mantener la capacidad funcional del individuo, donde algunas de las variables que pueden ser evaluadas son la frecuencia cardíaca vía electrocardiografía, capacidad funcional y presión arterial, la composición corporal que incluye el porcentaje de grasa, peso graso, peso magro (sin grasa) y masa corporal total (MCT) (12).

La programación individualizada de prescripción de ejercicio se puede dirigir a una variedad de poblaciones (5). En primera instancia a la población general, la cual puede incluir adultos sedentarios (sintomáticos y asintomáticos) (6). Para las poblaciones especiales

también se les prescribe ejercicio, tales como los niños, embarazadas y adultos mayores (13). Como fue mencionado previamente, la estructuración de un programa de ejercicio puede emplearse para el tratamiento de aquella población que posee diversas condiciones patológicas. Esta incluye a los cardíacos, aquellos con enfermedades respiratorias, diabéticos, obesos, artríticos, los enfermos del riñón, aquellos que sufren de osteoporosis, SIDA, y actualmente cáncer, entre otros (12, 13).

La prescripción de ejercicio es parte del proceso global de la metodología del **entrenamiento físico**. Tal sistema estructurado, de programación de ejercicios físicos, consiste en *planificar, diseñar e implementar un conjunto de movimientos iterativos que genera el organismo humano, con el fin de conservar u optimizar parte, o todos, los constituyentes de la aptitud física* (12). Lo anterior significa que se deben tener presentes todos los principios del entrenamiento deportivo tanto biológicos como pedagógicos entre ellos el volumen, el patrón técnico, la progresión de las cargas, la intensidad y la densidad, entre otros (9).

Los descriptores de la actividad y el EF que definen la “dosis” de actividad física, son aquellos englobados en el acrónimo FITT: Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo (12).

60

La Frecuencia, hace referencia al nivel de repetición, es decir, la cantidad de veces que se realiza el ejercicio físico y que se expresa en número de veces por semana (12). La frecuencia del ejercicio físico debe incrementarse con aumentos no superiores al 20 % cada semana, hasta que el sujeto sea capaz de hacer continuamente durante 20 a 30 minutos ejercicios de intensidad moderada y vigorosa. Los incrementos de la duración deben preceder a los de la intensidad. Una vez conseguidos los objetivos de duración

y frecuencia, los incrementos de intensidad se harán cada seis sesiones y no serán superiores al 5 % de la FCR; serán muy bien tolerados por el sujeto. El siguiente puede ser un protocolo a utilizar como frecuencia en la prescripción del ejercicio físico en personas sedentarias tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Protocolo de la frecuencia en la prescripción del ejercicio en sedentarios

Fase del programa	Semana	Frecuencia del ejercicio (sesiones/sem)	Intensidad del ejercicio (%FCR)	Duración del ejercicio (min)
Fase Inicial	1	3	40-50	15-30
	2	3-4	40-50	20-25
	3	3-4	50-60	20-25
	4	3-4	50-60	25-30
Fase de mejora	5-7	3-4	60-70	25-30
	8-10	3-4	60-70	30-35
	11-13	3-4	65-75	30-35
	14-16	3-5	65-75	30-35
	17-20	3-5	70-85	35-40
	21-24	3-5	70-85	35-40
Fase de mantenimiento	Más de 24	3-5	70-85	20-60

Tomado de: USA (MET, unidades de equivalente metabólico 1MET= 3.5 ml/min), VO₂R (Reserva de consumo de O₂); HHR (Reserva de frecuencia cardíaca) (26).

Se recomienda que la frecuencia de entrenamiento sea de 3 a 5 días por semana (27), realizando 5 sesiones o más de moderada intensidad o 3 sesiones de intensidad vigorosa (12, 27). En individuos obesos y en adultos sanos con poca capacidad funcional, menor de 3 MET, es práctico prescribir varias sesiones diarias de 10 minutos, para aumentar la adherencia al ejercicio físico en fases iniciales. Cuando la capacidad mejora a 3-5 MET, se aumenta a una

o dos sesiones diarias algo más largas. Posteriormente, cuando la capacidad aumenta hasta 5 y 8 MET, la frecuencia puede ser de 3 a 5 sesiones por semana a días alternos y con una duración media de 30 minutos. La progresión de 3 hasta los 5 días por semana, debe ser gradual a lo largo de un período de 4 semanas (12, 27).

No es conveniente realizar más de 3 sesiones intensas por semana, para evitar lesiones musculares. Menos de 2 días a la semana no aumenta significativamente el VO_2 máx, y hacerlo más de 5 produce una mejora mínima o nula, incrementando la incidencia de lesiones desproporcionadamente (28). Así, se ha observado un aumento del número de lesiones en corredores principiantes cuando entrenan más de 3 días a la semana durante más de 30 minutos por sesión. Además, el entrenamiento de intervalos de alta intensidad (correr-caminar) se asocia a una mayor incidencia de lesiones comparado con el trote continuo (27, 28). La realización de sesiones diarias de entrenamiento con respecto a 5 sesiones semanales, no produce un incremento adicional de la capacidad aeróbica, pero puede satisfacer la necesidad mental de realizar ejercicio físico en aquellos individuos que integran la práctica del ejercicio físico en su rutina diaria, formando parte de su estilo de vida (28).

62

Intensidad, se refiere al nivel de esfuerzo necesario para realizar el ejercicio físico; se clasifica en leve, moderada, vigorosa, cerca de la máxima y máxima. Se expresa en porcentajes del trabajo realizado (12, 26) para lo cual hay que diferenciar entre intensidades absolutas y que asignan una a un ejercicio concreto que generalmente es medido en MET y una intensidad relativa que sería el porcentaje de esfuerzo de cada sujeto en relación a un máximo teórico (VO_2 máx.) (26). El Colegio Americano de Medicina del Deporte (2005) plantea la siguiente clasificación en personas sanas (26); ver Tabla 2.

Tabla 2
Clasificación de la intensidad del ejercicio (2005)

Intensidad	Intensidad Relativa		Rangos de intensidad absoluta MET a diferentes niveles de condición			
	VO ₂ R% HRR%	Máxima HR%	12 MET VO ₂ Máx	10 MET VO ₂ Máx	8 MET VO ₂ Máx	6 MET VO ₂ Máx
Muy ligera	<20	<50	<3,2	<2,8	<2,4	<2,0
Ligera	20-39	50-63	3,2-5,3	2,8-4,5	2,4-3,7	2,0-3,0
Moderada	40-59	64-76	5,4-7,5	4,6-6,3	3,8-5,1	3,1-4,0
Vigorosa	60-84	77-93	7,6-10,2	6,4-8,6	5,2-6,9	4,1-5,2
Muy dura	85	94	10,3	8,7	7	5,3
Máxima	100	100	12	10	8	6

Tomado de: Colegio Americano de Medicina del Deporte (2014)

La prescripción basada en el costo energético de la actividad mediante MET, es una forma sencilla de aplicación en personas aparentemente sanas y aquellas con valores altos de VO₂máx; sin embargo, es menos aplicable en personas con enfermedades cardiorrespiratorias o con baja capacidad funcional. Para ello se utiliza cualquiera de las siguientes fórmulas que permiten la transformación del ejercicio físico en MET: MET x 3,5 x kg de peso / 200 = Kcal. / min; MET x 0,0175 x peso (Kg.) = Kcal. / min.; MET x kg / 57 = Kcal. / min., (26).

El rango entre el 60 % y 85 % de los MET máximos, se correlaciona con las intensidades recomendables mínima y máxima del esfuerzo, para conseguir mejoras significativas en el aprovechamiento de oxígeno. Aunque, ACSM el margen de intensidades adecuadas para conseguir mejoras en la condición física corresponde del 43 % al 91 % de los MET máximos, en función de la capacidad funcional del individuo el cual se presenta en la Tabla 3:

Tabla 3
Clasificación de la intensidad del ejercicio atendiendo al gasto energético.

Niveles de intensidad	Intensidad (%VO ₂ máx) Relativa a la máxima capacidad funcional en MET			
	Intensidad absoluta MET	20 MET % VO ₂ máx	10 MET % VO ₂ máx	5 MET % VO ₂ máx
Muy ligera <2 <34 <37 <44	Muy ligera <2 <34 <37 <44	Muy ligera <2 <34 <37 <44	Muy ligera <2 <34 <37 <44	Muy ligera <2 <34 <37 <44
Ligera 2,0-2,9 34-42 37-45 44-51	Ligera 2,0-2,9 34-42 37-45 44-51	Ligera 2,0-2,9 34-42 37-45 44-51	Ligera 2,0-2,9 34-42 37-45 44-51	Ligera 2,0-2,9 34-42 37-45 44-51
Moderada 3,0-5,9 43-61 46-63 52-67	Moderada 3,0-5,9 43-61 46-63 52-67	Moderada 3,0-5,9 43-61 46-63 52-67	Moderada 3,0-5,9 43-61 46-63 52-67	Moderada 3,0-5,9 43-61 46-63 52-67
Fuerte/ Vigorosa 6,0-8,7 62-90 64-90 68-91	Fuerte/ Vigorosa 6,0-8,7 62-90 64-90 68-91	Fuerte/ Vigorosa 6,0-8,7 62-90 64-90 68-91	Fuerte/ Vigorosa 6,0-8,7 62-90 64-90 68-91	Fuerte/ Vigorosa 6,0-8,7 62-90 64-90 68-91
Cerca de la máxima	Cerca de la máxima	Cerca de la máxima	Cerca de la máxima	Cerca de la máxima

Tomado de: ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. 7ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

64

El umbral mínimo es aquel por debajo del cual la intensidad de cualquier trabajo que se realice no sirve para aumentar el VO₂máx y por tanto, no mejora la forma física (21). Asimismo, existe un techo o límite superior de intensidades de esfuerzo por encima del cual se puede seguir aumentando el VO₂máx, pero a costa de aumentar el riesgo de complicaciones por el ejercicio físico. Por tanto, la prescripción de ejercicio físico debe considerar que la intensidad debe encontrarse en el intervalo entre los límites referidos (26).

El umbral mínimo de intensidad se sitúa entre el 40 %-59 % del VO₂R o FCR (64 %-76 % de la FCmáx), dato que coincide con el rango de intensidad de entrenamiento moderado (29). La discordancia entre consumo de oxígeno y FCmáx pone en evidencia que la mejora de la aptitud/salud física varía mucho en el extremo inferior

de la escala de intensidad, de forma que los niveles iniciales de forma física afectan enormemente el umbral mínimo (29).

Las personas con bajo nivel de forma física pueden alcanzar efectos significativos con la práctica de EF en el rango de FC entre el 40 % y 55 % de la FCR. El 50 % de la FCR en un individuo joven supone aproximadamente una FC de 130-135 latidos x min⁻¹. En tanto que, en personas adultas mayores, como resultado de la disminución de la FCmáx relacionada con la edad, la FC necesaria para alcanzar el citado umbral puede ser de tan solo 105-115 latidos x min⁻¹ (26, 29).

Es muy importante realizar un aumento gradual de la intensidad, partiendo de valores que incluso estén por debajo de los límites inferiores, hasta conseguir las cifras máximas, e incluso algo superiores, según vaya transcurriendo el programa y produciéndose adaptaciones al mismo. La clasificación de la intensidad del ejercicio físico se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4
Clasificación de la intensidad del ejercicio

Clasificación de la intensidad	Intensidad relativa		Tasa de ejercicio percibido por la escala de Borg (escala de 6-20)
	%FCmáx	%VO ₂ R	
Muy ligera <57 <30 <9	Muy ligera <57 <30 <9	Muy ligera <57 <30 <9	Muy ligera <57 <30 <9
Ligera 57-63 30-39 9-11	Ligera 57-63 30-39 9-11	Ligera 57-63 30-39 9-11	Ligera 57-63 30-39 9-11
Moderada 64-76 40-59 12-13	Moderada 64-76 40-59 12-13	Moderada 64-76 40-59 12-13	Moderada 64-76 40-59 12-13
Fuerte/Vigorosa/ Alta 77-95 60-89 14-17	Fuerte/Vigorosa/ Alta 77-95 60-89 14-17	Fuerte/Vigorosa/ Alta 77-95 60-89 14-17	Fuerte/Vigorosa/ Alta 77-95 60-89 14-17
Cerca de la máxima 96 90 18	Cerca de la máxima 96 90 18	Cerca de la máxima 96 90 18	Cerca de la máxima 96 90 18
Máxima 100 100 20	Máxima 100 100 20	Máxima 100 100 20	Máxima 100 100 20

Tomado de: Guidance for prescribing exercise. Med. Sci. Sports. (22), ACSM 2011

Se consideran cinco zonas de entrenamiento según el nivel de intensidad, medidas mediante el rango de FC. Los límites de cada una de ellas se determinan para realizar una prescripción individualizada de un programa de ejercicio (29). La zona 1 de actividad moderada se hace al inicio del programa o después de procesos de des-acondicionamiento físico prolongados y que además realizan rehabilitación. La intencionalidad es el incremento de la resistencia aeróbica, donde el esfuerzo deberá ser cíclico con bajas intensidades. El ritmo cardíaco oscila entre 50 % y 60 % & de la FCmáx (30).

La zona 2 de control de peso, conocida como umbral de condición física aeróbica porque es en esta donde se producen las adaptaciones positivas del organismo medidas en términos de salud. Abarca el 60 % y 70 % de la FCmáx. con un tiempo entre 30 y 60 minutos (30). La zona 3 aeróbica, es la principal zona de entrenamiento para conseguir el aumento de la capacidad aeróbica y la que mayores beneficios aporta al sistema cardiorrespiratorio (23). La FC máx. se sitúa entre el 70 % y 80 %, se producen rápidas adaptaciones y mejora de la velocidad en los esfuerzos de tipo cíclico.

66

La zona 4 de umbral anaeróbico, se realiza con intensidades anaeróbicas entre 80 % y 90 % de la FCmáx., y se busca aumentar la capacidad del organismo para producir lactato (30). La zona 5 de máxima intensidad, se trabaja con deuda de oxígeno. El entrenamiento en esta zona se reserva exclusivamente para sujetos con muy buena condición física (30); esta se evidencia en la Tabla 5.

Tabla 5
Zonas para el entrenamiento cardiorrespiratorio

Zona	FCmáx %	VO ₂ máx %	Esfuerzo Percibido	Calorías gastadas
5 Zona de máxima intensidad	90-100	86-100	8-10	17 Kcal/min
4 Zona del umbral anaeróbico	80-90	73-86	5-7	13 kcal/min
3 Zona aeróbica	70-80	60-73	4-5	10 kcal/min
2 Zona de control de peso	60-70	48-60	2.5-4	4-7 kcal/min
1 Zona de actividad moderada	50-60	35-48	1-2.5	3 kcal/min

Tomado de: Sally et al. Fit AND fat: The 8-Week Heart Zones Program (30).

De igual manera el entrenamiento orientado hacia la salud para personas con problemas cardiorrespiratorios, tiene como objetivos la pérdida de peso y el desarrollo de la capacidad cardiorrespiratoria (30). Las actividades del entrenamiento orientado a la salud pueden ir encaminadas a procurar: máximo desarrollo cardiovascular, mejorar la fuerza de resistencia, aumentar la coordinación o para controlar el peso; para lo que es deseable aumentar el metabolismo de las grasas (30). Las zonas de entrenamiento ayudan a establecer metas y rangos de intensidad. Los rangos de entrenamiento que aportan mayores beneficios para la salud cardiovascular deben comenzar en sujetos sedentarios o con algún factor de riesgo con intensidades de trabajo entre el 50 %-55 % de la FCmáx., para ir progresando según el nivel inicial y los objetivos del programa y siempre teniendo en cuenta gasto calórico total y volumen (23), y se muestran en la Tabla 6 (30).

Tabla 6
Rango de trabajo para la mejora de la salud cardiorrespiratoria

Clasificación de la Intensidad	Intensidad Relativa		Tasa de ejercicio percibido por la escala de Borg (6-20)
	% FC máx.	5 VO ₂ o FCR	
Moderada	64 - 76	40 - 59	12-13
Fuerte/Vigorosa/Alta	77 - 95	60 - 89	14 -17

Tomado de: Guidance for prescribing exercise, 2011, ACSM 2013

De igual manera, en la población general el mayor consumo de grasa se consigue con un VO₂máx del 64 %, que equivale al 74 % de la FCmáx. A partir del 85 % de VO₂máx desciende mucho la contribución energética de las grasas al esfuerzo, motivado porque, aunque las grasas ofrecen mucha energía (1 gramo = 9 kcal), esta no puede liberarse tan rápidamente como se requiere a estas intensidades, siendo hidratos de carbono quienes aportan de forma rápida las necesidades calóricas, aunque sus almacenes sean menores y liberen tan solo 4 kcal/gr (31).

68

El VO₂máx define la “capacidad funcional” del individuo, y se considera el mejor indicador de la forma física. Los trabajos con poblaciones de distinto nivel de forma física indican que las mejoras que se producen en el VO₂máx, varían según su nivel inicial, dando lugar a grandes diferencias en la respuesta al entrenamiento (26). Swain y Franklin demostraron que los sujetos con VO₂máx mayor de 40 ml/kg/min necesitan ejercitarse a un mínimo del 50 % de su VO₂máx para conseguir mejoras significativas, mientras que aquellos con VO₂máx inferior al 38 %, basta con una intensidad muy baja para producir mejoría por el mero hecho de realizar EF (32).

Como ya se ha mencionado anteriormente, la realización de ejercicio físico moderado, 3-5,9 MET, produce disminución en la mortalidad, pero es el ejercicio físico vigoroso: ≥ 6 MET el que mejor se correlaciona con la disminución de mortalidad (33, 34), aunque realizado con la adecuada preparación y control (35). Por tanto, para conseguir la mejora de la salud y disminución del riesgo cardiovascular, es necesario prescribir actividades de intensidad moderada y/o vigorosa (36).

Las actividades que cumplen estos requisitos según los valores de gasto calórico publicados por ACSM son: “aeróbica” (aunque no se considera el de bajo impacto ni en medio acuático), clases de “step”, levantamiento de pesas, bicicleta estática a partir de 150 W o 20 km/h, remo estático a partir de 100 W, andar a 8 km/hora, correr a cualquier intensidad y el uso de máquinas de “step”. El “compendio de actividades físicas” (37).

Las ventajas de la sesión de larga duración son el trabajo a menor intensidad y el mayor consumo de grasa durante el ejercicio (28). ACSM y AHA (2007) recomiendan un mínimo de 30 minutos diarios de ejercicio de intensidad moderada. Aunque inicialmente se realicen sesiones cortas de 10 minutos. Si se quiere conseguir mayor duración del entrenamiento entonces se recomienda combinar distintos tipos de ejercicio físico y el tiempo en cada uno de ellos en la misma sesión, es decir, trabajar bajo el principio de la multilateralidad (37).

Tiempo, es la duración de la sesión del ejercicio físico y se recomiendan ejercicios de duración continua que involucren grandes grupos musculares. Se recomiendan las siguientes actividades: aquellas que puedan mantener una intensidad constante y que varíen muy poco en el gasto energético como por ejemplo

caminar, y bicicleta estática; aquellas que requieren cierta destreza pero en las que se mantiene una intensidad constante como por ejemplo, nadar, y aquellas en que varía la destreza y la intensidad como los deportes de raqueta y el baloncesto (12, 27).

ACSM y AHA recomiendan conseguir como objetivo mínimo la práctica de EF durante 30 minutos de intensidad moderada en una sola sesión, o en periodos de al menos 10 minutos. Esta recomendación favorece que individuos con baja forma física realicen sesiones compuestas por series cortas de 10 a 20 minutos de intensidad ligera para aumentar gradualmente, a medida que el sujeto se habitúe a la actividad regular y su resistencia cardiovascular mejore (27).

La duración de la sesión puede oscilar entre 10 y 60 minutos dependiendo de su intensidad. Aunque la resistencia cardiorrespiratoria puede mejorar con sesiones de tan solo 5 a 10 minutos de duración realizadas a elevada intensidad (> del 90% del $VO_{2\text{máx}}$) (36). La sesión ideal debe tener una duración entre 20 y 60 minutos de actividad continua aeróbica con la intensidad elegida (36). El gasto calórico óptimo se consigue en sesiones de 20 a 30 minutos de duración, excluyendo el tiempo de calentamiento y vuelta a la calma (27, 36).

70

Tipo, que se encarga de especificar la modalidad del ejercicio físico, sea aeróbico, anaeróbico; como por ejemplo: correr, nadar, saltar, montar bicicleta, hacer ejercicio cíclico o acíclico (5, 19). Además de las características del ejercicio físico mencionadas se deben tener en cuenta aspectos como el volumen del ejercicio (12, 27).

Volumen, se define como la cantidad total de actividad realizada, engloba: duración (tiempo), distancia recorrida y número de repeticiones de un ejercicio (12). Puede ir referido a una sola sesión o a un ciclo de entrenamiento (12, 27). En los programas de entrenamiento dirigidos a mejorar la resistencia cardiorrespiratoria, el volumen total se mide a través del gasto calórico (Kcal) (27, 38). El gasto calórico es el resultado del producto de la intensidad y la duración del ejercicio (12, 27). De forma, que una actividad realizada a baja intensidad durante un periodo de tiempo prolongado, ocasiona el mismo gasto calórico que otra realizada con mayor intensidad durante un tiempo menor (12, 27).

ACSM recomienda que el gasto calórico oscile entre 150-400 calorías diarias. En principiantes es recomendable comenzar con 150 calorías/día, durante 5-7 días/semana, con un objetivo semanal de 700-1.000 calorías. A medida que la capacidad funcional (“fitness”) mejora, el gasto debería incrementarse hasta 300-400 calorías diarias, con un objetivo semanal de 2.000 calorías (29), dintel mínimo para la consideración de un individuo como “activo” (38).

Las recomendaciones de volumen expresadas en MET, combinando actividades de intensidad moderada y elevada, suponen un objetivo de consumo entre 450 y 750 MET semanales. Estos valores se basan en actividades de intensidad moderada; consumo de oxígeno entre 3 y 6 MET y tiempo semanal de 150 minutos. Hay relación entre gasto calórico y descenso de la mortalidad general (39).

De forma, que conforme se incrementan actividad física y gasto calórico, aumenta el beneficio para la salud debido a una mayor reducción del riesgo (30). El descenso más acusado en la mortalidad se produce entre los individuos que pasan de inactivos a realizar un gasto de 700 calorías semanales, con una reducción

del riesgo en un 25 % (36, 39). Aumentar el gasto a 1.000 Kcal/semana reduce el riesgo en un 29 % comparado con los sedentarios, tan solo un 4 % más que el gasto de 700 Kcal. El consumo de 2.000 Kcal/semana reduce el riesgo un 43 %, casi la mitad de un individuo sedentario (39). En resumen, considerando los riesgos/beneficios del EF y la mayor rentabilidad en salud de un programa de EF, alcanzar de forma progresiva un consumo de 2.000 Kcal/semana es la meta a conseguir en la mayoría de la población (39).

Mantener los beneficios del ejercicio físico requiere prolongar el gasto calórico en el tiempo con la frecuencia, duración e intensidad previstas, ya que no se produce un efecto de acumulación de la actividad física con sesiones largas y frecuencias de práctica bajas (29). Por tanto, la práctica de EF debe ser una parte integrada en el estilo de vida, tan importante como comer o dormir y otras actividades de la vida cotidiana. Además, la forma física disminuye rápidamente al desaparecer los estímulos que la producen (39).

SISTEMAS DIRIGIDOS A EVALUAR LA CONDICIÓN ACTUAL DE SALUD Y DE LOS POTENCIALES RIESGOS EN PARTICIPANTES PROSPECTOS

72

Lopategui establece que la evaluación de los potenciales participantes para un programa de ejercicio físico es muy importante, con la intencionalidad de establecer el nivel de riesgo y una adecuada decisión frente a la factibilidad y seguridad del paciente en el programa (39). Es decir, antes de cualquier intervención de un programa de ejercicio o actividad física, de naturaleza preventiva o terapéutica, se hace necesario realizar las evaluaciones de salud respectivas (prueba ergométrica de tolerancia cardiorrespiratoria submáxima o máxima o a pruebas que miden las aptitudes físicas). Para poder prescribir un programa de ejercicio individualizado, o

ejecutar algún tipo de evaluación de esfuerzo, de forma segura y efectiva, se debe evaluar primero condición de salud del participante potencial. Esta evaluación deberá incluir un examen médico, un cuestionario de salud y luego efectuar una serie de pruebas de aptitud física relacionadas con la salud (39).

Estas pruebas de salud se elaboran con el fin de detectar aquellos individuos que evidencien contraindicaciones médicas a un programa de ejercicio, o prueba electrocardiográfica de esfuerzo y el participante no podrá incorporarse al programa hasta tanto tal afección clínica sea erradicada o se encuentre controlada. También, dicha evaluación sirve para identificar las personas que posean patologías degenerativas de considerable magnitud, de manera que sea necesario que ingrese a un programa de ejercicio en el cual intervenga personal médico (40).

Otras de las finalidades de las pruebas de salud, son asegurar que estos puedan seguir la programación prescrita del ejercicio, o la intervención de actividades físicas, en una manera segura (12). ACSM, dentro de las cuales se pueden plantear: Identificar contraindicaciones médicas, establecer aquellos individuos que requieren un examen médico completo o prueba de esfuerzo, identificar individuos de elevado riesgo para patologías peligrosas, identificar individuos con patologías crónicas de cuidado, identificar personas con necesidades particulares (12).

El protocolo evaluativo de la salud ha sido desglosado en tres componentes principales, que son:

- Los mecanismos requeridos para la evaluación de la salud son: la evaluación rápida de la salud o entrevista verbal, desarrollada por la ACSM (41, 42). Estratificación de

los riesgos, 2) historial de la salud y otras evaluaciones pertinentes, y 3) autorización o referido médico (32,33). Seguido por los formularios estandarizados de autoadministración, los cuales son dos cuestionarios de salud y estilos de vida provistos gratuitamente por organizaciones reconocidas, como la Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio (Canadian Society for Exercise Physiology o CSEP, siglas en inglés), el Colegio Americano de Medicina del Deporte (American College of Sports Medicine o ACSM) y la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association o AHA).

- Evaluación, análisis, y estratificación, de factores de riesgo vinculados con patologías cardiovasculares, pulmonares y metabólicas; y 4) evaluaciones médicas completas y riguroso examen médico historial médico personal y familiar, examen físico, pruebas de laboratorio. El objetivo de este proceso es determinar aquellos individuos que posean factores de riesgo para enfermedades de índole cardiovascular, pulmonar o metabólica. El fin primordial de este protocolo evaluativo es identificar aquellos potenciales participantes que puedan requerir un referido de un examen médico para poder ser autorizados a ingresar al programa de ejercicios o de actividad física. Tal proceso consiste en evaluar los posibles factores de riesgo para diversas patologías (cardiovasculares, pulmonares y metabólicas).

El propósito principal de tales cuestionarios de salud es disponer de una medida evaluativa mínima que provea información para determinar si el sujeto se encuentra cualificado para ingresar a un programa de ejercicio o prueba de esfuerzo; estos tipos de cuestionarios de salud permiten reconocer candidatos con

factores de riesgo clasificados como moderados y altos; estos cuestionarios son: Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) (Public Health Agency of Canada, 2007), y 2) AHA/ACSM Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire (American Heart Association [AHA] & American College of Sports Medicine [ACSM], 1998).

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL ADULTO MAYOR

El adulto mayor debe realizar mínimo 150 minutos a la semana de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o 75 minutos a la semana si la intensidad es vigorosa o una combinación equivalente de actividad física aeróbica moderada o vigorosa. Igualmente, para obtener beneficios adicionales deben realizar 300 minutos a la semana de actividad física de intensidad moderada o 150 minutos a la semana de intensidad vigorosa (12, 19, 26, 29, 41).

De igual forma es altamente recomendable que el adulto mayor realice ejercicios de fortalecimiento de los principales grupos musculares mínimo tres veces a la semana y complementar estas rutinas con ejercicios de balance y equilibrio con la intención de evitar el riesgo de caídas. Las sesiones de ejercicio deben durar mínimo 10 minutos de forma consecutiva, teniendo en cuenta las recomendaciones de salud pública, es decir que se debe tener presente la combinación de frecuencia-intensidad-tiempo y tipo de ejercicio FITT (12). A continuación, se plantea el entrenamiento de las diferentes capacidades físicas en el adulto mayor:

Entrenamiento de fuerza en el tratamiento de la sarcopenia

La sarcopenia es un “síndrome caracterizado por una pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con un aumento del riesgo a sufrir resultados adversos, tales como la discapacidad física, la mala calidad de la vida y la muerte” (43).

Para obtener la máxima eficiencia en la prescripción del entrenamiento de la fuerza y basados en el reciente posicionamiento del ACSM, 2014, se propone la siguiente recomendación para la prescripción de ejercicio de fuerza en personas afectadas por la sarcopenia.

Tabla 7
Prescripción del ejercicio en adultos mayores con sarcopenia

Frecuencia	(1 día de entrenamiento convencional/ 1 día entrenamiento de alta velocidad potencia)
Número de ejercicios	8-12 ejercicios
Selección de ejercicios	Atender la zona debilitada. Mayor predominancia de ejercicios para miembros inferiores
Volumen	3-5 series de 12 -15 repeticiones dependiendo de la intensidad
Intensidad	Progresivo desde 30 % hasta 85 % 1RM Posibilidad de aplicar la percepción del esfuerzo
Descanso	Suficiente serie o siguiente ejercicio con éxito
Metodología	Combinar convencional, potencia y vibraciones

Tomado de: Mata- Ordoñez F. et al. Sarcopenia and resistance trainig; actual evidence. 2013, (43).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Heredia Guerra LF. Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores. GEROINFO. 2006; 1(4).
2. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud Informe de la Secretaría. 57ª ASAMBLEA MUNDIAL DE LA SALUD. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2004; OMS, Serie de Informes Técnicos, A57/9.
3. Casajús J, Rodríguez G. Ejercicios y salud en poblaciones especiales. Exernet. Madrid: Consejo superior de Deportes, 2011.
4. Abreu M, Hartley G. The Effects of Salsa Dance on Balance, Gait, and Fall Risk in a Sedentary Patient With Alzheimer's Dementia, Multiple Comorbidities, and Recurrent Falls. Journal of GERIATRIC Physical Therapy. 2013;36(2):100-108.
5. Balaguer I, Cuenca M, Robles M, Pérez S. Intervención en educación dietética y ejercicio físico en diabéticos tipo 2. MedfamAndal. 2012;13(2):52-67.
6. Echaury M, Marín P. Prescripción de ejercicio físico en Atención Primaria: Población adulta y mayor y personas con enfermedades crónicas. Sección de Promoción de la Salud del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN), 2014.
7. Sandoval Cuellar C, Camargo ML, González Ochoa DM, Vélez Ruiz YP. Programa de ejercicio físico para los adultos mayores del Club Nueva Vida de la ciudad de Tunja. Rev. Cienc. Salud. 2007;5(2):60-71.
8. Devís J. (coord.). Actividad física, deporte y salud (2ª edición). Barcelona: 2007 Inde.
9. Vidarte JA, Vélez C, Sandoval C, Alonso M. Actividad física como estrategia de la promoción de la salud. Hacia la promoción de la salud. 2011;16(1):212-218.
10. Heredia JR, Isidro F, Chulvi I, Roig J, Moral S, & Molins A. Sobrepeso/obesidad, ejercicio físico y salud: intervención

mediante programas de fitness. Editorial Wanceulen. España, editorial paidotribo, 2008.

11. Jakicic JM, & Gallagher KI. Exercise considerations for the sedentary overweight adult. *Exerc Sport Sci Rev.* 2003;31(2):91-95.
12. American College of Sports Medicine [ACSM]. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription (7ma. ed., 479). Philadelphia, PA: Lipincott Williams & Wilkins, 2014:170-177;324-330; 337;424, 466.
13. Pollock M, Franklin B, Balady G, Chaitman B, Fleg JL, Fletcher B, Limacher M, Ileana LP, Stein RA, Williams M, Bazzarre T. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. *Circulation*, 101, 2000:828-833.
14. Telama R, Yang X, Viikari J, Valimaki I, Wanne O, Raitakari O. Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med.* 2005; 28:267-273.
15. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT. Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: the muscatine study. *Med Sci Sports Exerc.* 2000; 32:1250-1257.
16. Martínez E. Aproximación epistemológica aplicada a conceptos relacionados con la condición y habilidades físicas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.* 2002;2(8): 278-289
17. Escalante L, Pila H. La condición física. Evolución histórica de este concepto. *EFDeportes.com*, Buenos Aires: Revista Digital; 2012;17(170). Recuperado en <http://www.efdeportes.com/efd170/la-condicion-fisica-evolucion-historica.htm>
18. Tomkinson GR, Olds TS, Gubin J. Secular trends and physical performance of Australian children. Evidence from the Talent Search program. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003a;43:90-8.
19. Ramos S. Entrenamiento de la Condición Física. Armenia: Edit. Kinesis. 2001;13-14.

20. Verkhoshanky Y. Teoría y Metodología del entrenamiento Deportivo. Barcelona: Ed. Paidotribo. 2000.
21. Saavedra C. Ejercicio y salud: a la opinión pública y autoridades gubernamentales. Buenos Aires: Revista digital. 2000;20:36-43.
22. Bauman, W. A., Spungen, A. M. Coronary heart disease in individuals with spinal cord injury: assessment of risk factors. *Spinal Cord*. 2008;46(7):466-476. doi:10.1038/sj.sc.3102161. Recuperado de <http://www.nature.com/sc/journal/v46/n7/pdf/3102161a.pdf>
23. Matsudo V, Matsudo S, Andrade D, Araujo T, Andrade E, de Oliveira LC, Braggion G. Promotion of physical activity in a developing country: The Agita São Paulo experience. *Public Health Nutrition*. 2002;5(1A):253-61.
24. Matsudo SMM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2000; 8(4):21-32.
25. Matsudo, VKR, y Matsudo, SMM. Cáncer e ejercicio: una revisión. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 1992;16:10- 18.
26. ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. 7ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
27. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1081-93.
28. Balmer J, Potter CR, Bird SR, Davison RC. Age-related changes in maximal power and maximal heart rate recorded during a ramped test in 114 cyclists age 15-73 years. *J Aging Phys Act*. 2005;13:75-86.
29. ACSM. Quantity and Quality of Exercise for developing

- and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med. Sci. Sports. Exerc.* 2011;43(7):1334-1359.
30. Sally E, Brown L. *Fit AND fat: The 8-Week Heart Zones Program.* Indianapolis, Indiana: Alpha Books; 2003.
 31. Organización Mundial de la salud [Internet]. OMS c2011 [actualizado 2011; citado 12 enero 2011] Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud; [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/es/index.html
 32. Swain DP, Franklin BA. VO_2 reserve and the minimal intensity for improving cardiorespiratory fitness. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34:152-7. 61.
 33. Sporis G, Vucetic V, Jukic I, Omrcen D, Bok D, Custonja Z. How reliable are the equations for predicting maximal heart rate values in military personnel? *Mil Med.* 2011;176:347-51.
 34. Lee IM, Paffenbarger RS. Association of light, moderate and vigorous intensity physical activity with longevity: the Harvard Alumni Health Study. *Am J Epidemiol.* 2000;151:293-9.
 35. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med.* 2002;346:793-801.
 36. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32:498-504.
 37. Berger NJ, Tolfrey K, Williams A, y Jones AM. Influence of continuous and interval training on oxygen intake on kinetics. *Med Sci Sport Excer.* 2006;38:504-12.
 38. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, et al. Physical

- Activity and Public Health: A Recommendation From the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine JAMA. 1995;273:402-7.
39. Lopategui Corsino E. Prescripción del ejercicio-delinemas más recientes. American College of Sports medicine (ACSM). 2014. Saludmed.com: Ciencias del movimiento Humano y de la salud. Recuperado de <http://www.saludmed.com/rxejercicio/rxejercicio.html>.
 40. Thompson, W. ACSM's Resources for the Personal Trainer (3ra. Ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
 41. DeSimone, G., & Stenger, L. Profile of a group exercise participant: health-screening tools. En G. DeSimone (Ed.), ACSM's Resources for the group exercise instructor. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2012.
 42. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM (2010), Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing. 2010;39(4):412-23.
 43. Mata-Ordóñez F, Chulvi-Medrano I, Heredia-Elvar J.R., Moral-González S, Marcos Becerro J.F., Da Silva-Grigollato, M.E. Sarcopenia and resistance training: actual evidence. Journal of Sport and Health Research, 2013;5(1):7-24.

Cómo citar este artículo

Herazo Beltrán Y, Vidarte Claros JA. Prescripción del ejercicio en el adulto mayor. In Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017. p. 51-81.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO PARA EL ADULTO MAYOR

María Victoria Quintero Cruz
Yisel Pinillos Patiño

A continuación se presenta el programa de ejercicios desarrollado en la investigación. El American College of Sports Medicine 2009 establece los parámetros en cuanto a la intensidad, frecuencia y duración de ejercicio para obtener beneficios para la salud (1).

1. La frecuencia semanal de ejercicio físico debe estar entre **3 y 5 días a la semana**.
2. La **intensidad** (según la fórmula de Karvonen) debe estar entre el 60 y el 90 %.
3. La duración del ejercicio debe ser **entre 20 y 60 minutos**.

La intensidad del ejercicio se basa en la fórmula Karvonen:

| 83 |

FC a un % de intensidad = (FCmáx. – FC rep) x (% de I) + FC rep

Donde:

- **FCmáx** (frecuencia cardiaca máxima) según Tanaka (2): $208 - (0,7 \times \text{edad})$
- **FC rep** (frecuencia cardiaca en reposo)

- **I** es la intensidad de trabajo. Son los intervalos entre los que se tiene que mover el sujeto al realizar el ejercicio:

- **Bajo nivel de trabajo cardiorrespiratorio:** <60 % FCmáx
- **Nivel medio** de trabajo cardiorrespiratorio: 60/70 % FCmáx
- **Buen nivel** de trabajo cardiorrespiratorio: 70/80 % FCmáx

Ejemplo:

La FC de entrenamiento para una persona con las siguientes características será:

Edad: 70 años

FC reposo: 75

% intensidad: 60 %

FC de entrenamiento = (FC máx. – FC rep) x (% de I) + FC rep

$$\begin{aligned} &= ((208 - (0.7 \times 70)) - 75) \times (60 \%) + 75 \\ &= ((208 - 49) - 75) \times (0,6) + 75 \\ &= (159 - 75) \times (0,6) + 75 \\ &= 84 \times (0,6) + 75 \\ &= 50,4 + 75 \end{aligned}$$

FC de entrenamiento = 125,4 pxm.

Según el cálculo anterior, esta persona no debe pasar de 125 pulsaciones por minuto durante la práctica del ejercicio.

Las dos primeras semanas se trabajaron con intensidades bajas (<50 %) como adaptación al ejercicio físico, las siguientes con

intensidades medias (60 %), siempre teniendo en cuenta la frecuencia cardiaca de trabajo o de entrenamiento y la tolerancia al ejercicio del participante, el cual se monitoreó constantemente a través de la toma del pulso y la escala de esfuerzo de Borg (3).

Este programa de ejercicios se planeó para realizar 3 días a la semana y describe el trabajo a llevar a cabo en cada una de las sesiones día por día. Cada sesión de ejercicios consta de las siguientes partes:

Fase inicial:

1. Pre-monitoreo
2. Calentamiento aeróbico

Fase central

3. Calentamiento músculo-esquelético
4. Ejercicios de coordinación
5. Parte aeróbica
6. Ejercicios de fuerza

Fase final:

7. Enfriamiento o vuelta a la calma y relajación
8. Educación (puede hacerse al principio)
9. Recreación e integración social.

Los ejercicios se basaron en los recomendados por Chávez Samperio (4), y en la experiencia de los investigadores. Se monitorizaron objetivamente mediante la toma del pulso al inicio, mitad y final del ejercicio, por parte del grupo de estudiantes y profesora encargados. Así mismo se usó la **observación** permanente del individuo de las respuestas físicas y mentales ante el estímulo del esfuerzo físico.

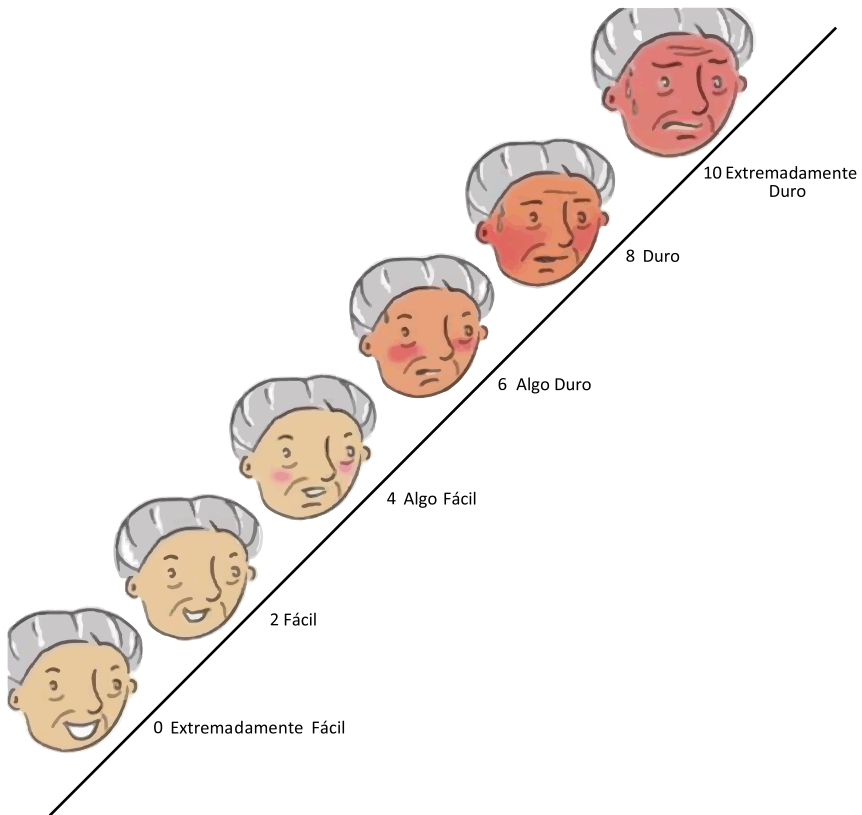
En cuanto al pulso se tuvo en cuenta que este no sobrepasara la frecuencia cardiaca de entrenamiento o frecuencia cardiaca de trabajo, además se mantuvo un ritmo e intensidad regulares. Durante el ejercicio el pulso se palpó durante 15 sgs. y se multiplicó por 4.

Para el presente programa además de la toma de pulso se tuvo como guía de monitoreo del esfuerzo del ejercicio la escala de Borg modificada (3), la cual se explicó hasta asegurarnos de que fue entendida por todos los participantes y se ubicó en un sitio visible.

El desarrollo del programa de ejercicio físico posibilitó una intervención de 36 sesiones de entrenamiento, distribuidas en cuatro microciclos. El método de entrenamiento fue el progresivo escalonado con cargas submáximas, entre el 55 y 65 % en la fase general, entre el 65 y 75 % en la fase específica. El medio utilizado fue gravitacional, bajo una planificación de carácter tradicional, con el objetivo fundamentado en el componente de la carga, direccionado a desarrollar actividades de locomoción basadas en caminatas (FC de 75 a 85 % CFI), fuerza y flexibilidad, como componentes específicos. Cada sesión se desarrolló según la dosis de ejercicio físico, la cual coincide con la que prescribe la guía específica diseñada para personas mayores sanas y que corresponde al American College Sports Medicine position stand (1). El tiempo de duración de las sesiones fue de 70 minutos, de los cuales 45 minutos se utilizaron

en la fase central y el resto se distribuyó entre calentamiento y estiramiento. Al finalizar las 12 semanas se realizó la evaluación post-test para establecer los cambios en las variables de estudio.

Antes de iniciar el programa de ejercicios a cada participante se le calculó la frecuencia cardiaca de trabajo.



Escala de Borg

Fuente: Imagen tomada de la página web G-SE. Guillermo Peña García-Orea. Instituto Internacional de Ciencias del Ejercicio Físico y Salud. Disponible en <https://g-se.com/si-las-escalas-de-percepcion-de-esfuerzo-son-fiables-por-que-no-las-utilizamos-bp-q57cfb26d3588c>

A continuación se propone una serie de ejercicios para las diferentes capacidades motrices y segmentos corporales, de los cuales se pueden escoger los que se desean trabajar en cada sesión. Al final del capítulo se presenta un cuadro con la secuencia del programa de ejercicios diseñada para 12 sesiones (1 mes).

1. EJERCICIOS PARA MEJORAR FLEXIBILIDAD

Cada ejercicio debe repetirse entre 8 y 10 veces

Ejercicio No. 1.1



88

Flexión de cuello: En este ejercicio la persona debe estar sentada con la espalda recta. En esta posición dirige su cabeza hacia abajo tratando de mirar sus piernas, el movimiento finaliza regresando la cabeza a la posición inicial.

Inclinación de cuello: en la misma posición, la persona debe inclinar la cabeza hacia el hombro izquierdo y derecho alternadamente regresando finalmente a la posición inicial.

Rotación de cuello: el ejercicio consiste en girar la cabeza hacia el lado izquierdo y derecho de manera alterna regresando a la posición inicial para finalizar el ejercicio.

Ejercicio No. 1.2

Miembros superiores:

Junte las manos en posición de orar. Lentamente levante los codos, de manera que los brazos queden paralelos al suelo, manteniendo las manos extendidas una contra la otra. Manténgase en esta posición por 10 a 30 segundos.



Ejercicio No. 1.3

1. Elevación de hombros alternativamente. Repetir 10 veces.
2. Elevación de hombros simultáneamente. Repetir 10 veces
3. Círculos de hombros de delante a atrás, y luego al revés. Repetir 8-10 veces cada uno.
4. Caminando, realizar movimientos de brazos hacia delante y atrás de forma alternativa hasta la horizontal. Repetir 8-10 veces.
5. Rotaciones de brazos muy amplios hacia delante-atrás. Repetir 6-8 veces.
6. Realizar círculos por delante del tronco, con los brazos paralelos. Repetir 7 veces hacia delante, y 7 veces hacia atrás.



Ejercicio No. 1.4

1. Acuéstese en el piso, con una almohada bajo la cabeza.
2. Estire los brazos a los lados.
3. Doble los codos de manera que sus brazos formen un ángulo recto hacia abajo.
4. Manténgase en esta posición.
5. Doble los codos de manera que sus brazos formen un ángulo recto hacia arriba.
6. Manténgase en esta posición.
7. Mantenga los hombros pegados al suelo durante todo el ejercicio.



Ejercicio No. 15

1. Sostenga una toalla con su mano derecha.
2. Levante y doble su brazo derecho de manera de deslizar la toalla por la espalda.
3. Agarre el extremo de la toalla con su mano izquierda.
4. Suba la mano izquierda progresivamente con la toalla, la que también empuja su brazo derecho hacia abajo.
5. Cambie posiciones.



Ejercicio No. 1.6

Tronco:

Hacer movimientos de rotación completa del tronco hacia un lado y hacia el otro con acompañamiento de brazos en el mismo sentido, y de forma alternativa. Repetir 4 veces para cada lado.



Ejercicio No. 1.7

Miembros inferiores:

1. Párese detrás de una silla, sosteniendo el respaldo con sus dos manos.
2. Inclínese hacia adelante desde las caderas, manteniendo la espalda y hombros derechos todo el tiempo.
3. Cuando la parte superior del cuerpo esté paralela al piso, manténgase en esta posición.



Ejercicio No. 1.8

1. Siéntese en una silla.
2. Estire las piernas de frente a usted.
3. Doble los tobillos de manera que los pies miren a usted.
4. Doble los tobillos de manera que los pies se alejen de usted.
5. Si no siente el tirón, repita con los pies levemente levantados del suelo.



Ejercicio No. 1.9

1. Siéntese de lado en un banco o con una silla enfrente.
2. Mantenga una pierna estirada, sin flexionar la rodilla, en el banco.
3. Mantenga la otra pierna fuera del banco, con la planta del pie apoyada en el suelo.
4. Enderece la espalda.
5. Inclínese hacia adelante desde las caderas (no de la cintura) hasta que sienta el estiramiento en la pierna sobre el banco, manteniendo espalda y hombros derechos. **Para el caso de las personas con prótesis de cadera, omitir este ejercicio, a no ser que se lo autorice su médico.**
6. Manténgase en esta posición.
7. Repita con la otra pierna.



Ejercicio No. 1.10

1. Pararse con las manos contra la pared, los brazos extendidos.
2. De un paso atrás con una pierna, talón y pie sobre el suelo.
3. Manténgase en esta posición.
4. Repita con la otra pierna.



Ejercicio No. 1.11

1. **No realizar este ejercicio en caso de tener una prótesis de cadera, a no ser que el médico lo autorice.**
2. Acostado de espaldas en el suelo, con las rodillas flexionadas y los pies extendidos sobre el suelo.
3. Mantener los hombros pegados al suelo durante todo el tiempo.
4. Manteniendo las rodillas juntas, bajar las piernas hacia un lado, sin forzarlas.
5. Manténgase en esta posición durante 10 a 30 segundos
6. Llevar las rodillas al centro y repetir el ejercicio hacia el otro lado. Se realiza de 3 a 5 veces en cada lado.



Ejercicio No. 1.12

1. Acuéstese de lado, apoye la cabeza sobre una almohada o mano.
2. Doble la rodilla que está arriba, agarre el talón de esa pierna.
3. Tire suavemente esa pierna hasta que la cara anterior del muslo se estire.
4. Permanezca en esa posición.
5. Cambie de lado y repita el ejercicio.



Ejercicio No. 1.13

1. Acostada boca arriba con las piernas flexionadas. Extender una pierna tomando la pantorrilla con ambas manos.
2. Tratar de llevar la pierna hacia la cara hasta que se sienta tensión en los músculos de atrás de muslo y pierna, sin que provoque dolor. Repetir con la pierna contraria.



2. EJERCICIOS PARA MEJORAR LA COORDINACIÓN

Ejercicio No. 2.1

Nombre: “De atrás adelante”.

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: Se dividirán en dos equipos y se formarán en hileras.

Desarrollo: A la voz de mando, los participantes pasarán el balón de atrás hacia delante. Se entregará con la mano izquierda y se recibe con la derecha extendiendo la mano hacia atrás. Tan pronto el balón llegue al usuario que ocupa el primer puesto, este lo sostendrá en las manos, camina con él hacia el último puesto de la fila y comenzará a pasarlo nuevamente como al inicio. Cada vez que el balón llegue al primer puesto el que ocupa dicho lugar caminará con él hacia el último puesto, de su equipo y así sucesivamente se desarrollará el juego hasta que los usuarios adopten la posición inicial. El equipo que primero se ubique en esta posición será el ganador.

Ejercicio No. 2.2

Nombre: “Mar y tierra”.

101

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: Formados en filas, detrás de una línea que representa el límite.

Desarrollo: A la voz de mando, que puede ser mar o tierra, el jugador sacará una pierna al frente según cuál sea la orden (pierna derecha: mar; pierna izquierda: tierra).

Ejercicio No. 2.3

Nombre: “El acróbata”.

Objetivos: Mejorar el equilibrio y la coordinación.

Organización: Se forman dos equipos en hileras detrás de una línea de salida. Delante de cada equipo se traza una línea que simula una cuerda floja.

Desarrollo: A la señal, los primeros participantes de cada equipo saldrán caminando por encima de la cuerda floja; al final de esta realizarán un ejercicio sencillo de brazos y piernas. Gana el equipo que más puntos haya acumulado.

Ejercicio 2.4

Nombre: “El Robot”.

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: se organizan las personas en un círculo o en dos filas.

La persona inicia la actividad de pie con los brazos adosados al cuerpo (posición firme).

102

1. Brazo izquierdo adosado al cuerpo, brazo derecho arriba, pierna izquierda un paso al frente y lo deja apoyado.
2. Posición inicial.
3. Brazo derecho adosado al cuerpo, brazo izquierdo arriba, pierna derecha da un paso al frente y la deja apoyada.
4. Regrese a la posición inicial.

Ejercicio No. 2.5

Nombre: “El Túnel”.

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: Se formarán equipos en hileras con las piernas separadas.

Desarrollo: A la señal, comenzarán a pasar la pelota por encima de la cabeza, al llegar al último jugador este se incorpora al inicio de la hilera. Gana el equipo que primero termine.

Regla: No se puede dejar caer la pelota. El último usuario con la pelota debe incorporarse al inicio de la hilera.

Ejercicio No. 2.6

Nombre: “Camina en Zigzag”.

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: Formarán equipos en hileras, a una distancia de un metro del primer jugador; se colocan tres obstáculos.

Desarrollo: A la voz de mando los primeros participantes de cada equipo saldrán caminando entre los obstáculos hasta llegar al último, regresan por fuera dándole la salida a su compañero e incorporándose al final de la formación.

Ejercicio No.2.7.

Nombre: “Pasar al río”.

Objetivos: Mejorar la coordinación y el equilibrio.

Organización: Se forman equipos en hileras detrás de una línea de salida; a una distancia de 5 a 8 metros de esta se traza otra de llegada. Delante de cada equipo se colocan pequeñas tablitas (que simulan las piedras) separadas entre sí a una distancia de 60 cm. que representan el río.

Desarrollo: A la señal, el primer participante de cada equipo pasa por el río tratando de no caer en el agua y en equilibrio sobre las tablillas de madera. Una vez rebasada la línea de llegada sale el siguiente jugador. Cada equipo forma su hilera detrás de la línea de llegada. Gana el equipo que primero termine.

Regla: No deben salir hasta que el jugador no haya cruzado la línea de llegada.

Ejercicio No. 2.8

Nombre: “Relevo de parejas”.

Objetivos: Mejorar la coordinación.

Organización: Se forman equipos en hileras y por parejas detrás de una línea de salida. Frente a cada equipo, y a una distancia determinada por el profesor, se coloca una banderita.

Desarrollo: A la señal de mando, la primera pareja de participantes de cada equipo sale y camina hacia la banderita tomados de las manos. Cada vez que el organizador dé una palmada, las parejas que caminan dan una vuelta en el lugar y a continuación, caminando para dar un rodeo a la banderita, regresan. Al llegar a la línea de salida se colocan al final de su equipo y la pareja que se encuentra esperando sale a realizar la misma actividad y así sucesivamente, hasta que todos los equipos finalicen. Gana el equipo que primero termine.

Ejercicio 2.9

Ejercicios con pelota

Pasar la pelota por detrás de la cabeza, alrededor de la cintura y por detrás de cada rodilla.



Ejercicio 2.10

Grupal o en pareja.

Se forma un círculo con los compañeros de grupo. Se coloca una persona en el centro del círculo. La persona debe estar con los ojos cerrados. Al azar, uno de los compañeros hará un sonido, ya sea aplaudiendo, con un silbato o alguna otra forma. La persona del centro debe señalar quién de los compañeros hizo el sonido.



Ejercicio 2.11

Coordinación visomotora

Se coloca una persona frente a otra. Se le explica que, sin hablar, su compañera le señalará con un dedo la parte de su cara que se debe tocar (el oído, frente, la nariz, etc.). Al principio lo hará despacio, aumentado progresivamente la velocidad, para observar el grado de respuesta.



Ejercicio 2.12

Nombre: “El tren”.

Objetivo: Mejorar la coordinación.

Materiales: Sillas.

Organización: Sentados en sillas formando dos filas, una en frente de la otra.

Desarrollo: El fisioterapeuta permanece de pie y anuncia ser el revisor del vagón. Señala el lugar de entrada y salida de los pasajeros del vagón.

Cuando el revisor nombra una estación de tren los participantes deberán cambiarse de lugar. Cuando dé la orden de salida todos desalojarán el tren por la zona indicada, y para entrar, de nuevo darán la vuelta por la parte exterior. Mientras, el revisor se sentará en una silla, quedando un viajero sin ella, pasando a ser el nuevo revisor.

Reglas: No se debe salir o entrar por cualquier zona que no sean las establecidas.

Ejercicio 2.13

Nombre: “Bolos”.

Objetivo: Mejorar la coordinación.

Material: Un juego de bolos de madera u otro material según posibilidades.

Organización: El lanzador se coloca a una distancia de 10 m. (Línea de lanzamiento).

Desarrollo: El primer jugador lanza la bola intentando tirar el máximo número de bolos; dispondrá de dos lanzamientos en cada tanda para tirarlos todos. Anotará el número de bolos tirados y cederá el turno a su compañero.

Reglas: Gana el jugador que en 5 rondas obtenga el mayor puntaje.



3. EJERCICIOS PARA MEJORAR EL EQUILIBRIO

Ejercicio No. 3.1

Posición: Sentado(a) en una silla sin brazos, separa la espalda del espaldar y las piernas ligeramente abiertas a la anchura de las caderas. Cruza los brazos al frente del pecho separados del cuerpo. Levántese de la silla sin abrir los brazos y solo con la ayuda de las piernas. Siéntese de la misma forma sin inclinar la espalda hacia adelante. Tres series de 8 o 10 repeticiones.

Ejercicio No. 3.2

Posición: De pie. Mire hacia un punto fijo. Manos a la cintura. Eleve la rodilla derecha en posición de 90° Mantenga por 20 segundos y baje. Alterne con la izquierda. Repita cinco veces por pierna.

Ejercicio No. 3.3

Posición: De pie. Mire hacia un punto fijo. Brazos abiertos y extendidos a los lados, como en forma de T. Despegue el pie del piso y estire al frente la pierna derecha en posición recta. Mantenga por 20 segundos y baje. Alterne con la izquierda. Repita esto tres veces por pierna.

110

Ejercicio No. 3.4

Posición: De pie. Mire hacia un punto fijo. Brazos extendidos al frente. Eleve la pierna derecha estirada hacia un lado del cuerpo (lateralmente). Mantenga por 20 segundos y baje. Alterne con la pierna izquierda. Repita esto tres veces por pierna.

Ejercicio No. 3.5

Posición: De pie. Mire hacia un punto fijo. Brazos arriba. Doble para atrás la rodilla derecha en posición de 90° Mantenga por 15 segundos y relaje los brazos. Alterne con la otra pierna. Repita tres veces por pierna.

Ejercicio No. 3.6

Balace de pie. Párese con las piernas abiertas a la anchura de las caderas, hombros relajados, espalda recta, mirada al frente, brazos a los lados. Levante ligeramente del suelo cada pie, balanceándose de lado a lado; de manera que en cada balanceo, el peso de su cuerpo repose en un solo pie a la vez.

Ejercicio No. 3.7

Este se puede hacer solo(a) o en compañía, uno frente al otro. Posición: De pie, estire los brazos a los lados, sobre una superficie recta, o una línea pintada en el piso párese en frente de su compañero(a) a una distancia de 3 metros entre los dos y de un paso seguido del otro pie (no se pueden dejar espacios entre cada paso) hasta que se encuentren los dos.

Ejercicio No. 3.8

De pie. Separe las piernas al ancho de las caderas. Coloque los brazos como haciendo un círculo con ellos y las palmas mirando al pecho, como si estuviera abrazando un árbol. Flexione las piernas levemente e intente enderezar la columna. Respire inhalando por nariz y exhalando por boca. Mantenga esta posición al menos 20 segundos.

Ejercicio No. 3.9

De pie. Piernas juntas. Extienda los brazos al frente. Incline el tronco hacia adelante al tiempo que eleva por detrás una pierna. Baje hasta donde pueda conservar el equilibrio, respire tres veces y regrese para hacerlo con la otra pierna.

Ejercicio No. 3.10

Paso alto. En un escalón, párese sobre el pie derecho, estire los brazos al frente y extienda la pierna izquierda hacia atrás, dejando el pie ligeramente despegado del cajón a unos 10 cm. Todo el peso de su cuerpo debe estar suspendido en un solo pie sobre el cajón. Mantenga la espalda recta y la mirada al frente. Por 20 segundos y alterne con la otra pierna. Repita esto tres veces. Hacer tres veces por semana.

Ejercicio 3.11

Equilibrio estático, 4 repeticiones:

De pie, con los talones y tobillos unidos y la punta de los pies hacia fuera, brazos laterales (mantener la posición).



Ejercicio 3.12

Equilibrio dinámico, 4 repeticiones:

Camine tobillo-con-dedo. Coloque su tobillo justo en frente de los dedos del pie opuesto cada vez que dé un paso. Su tobillo y dedos deben tocarse o casi tocarse.



Ejercicio 3.13

Equilibrio dinámico, 4 repeticiones:

De pie. Tobillos separados 10 cm. Brazos a lo largo del cuerpo. Inclinar el cuerpo hacia delante y hacia atrás apoyando el peso en los dedos de los pies sin elevar los talones.



Ejercicio 3.14

Equilibrio estático, 4 repeticiones:

De pie, con los talones y tobillos unidos y la punta de los pies hacia fuera, brazos laterales (mantener la posición).



Ejercicio 3.15

Equilibrio estático, 4 repeticiones:

De pie, con los pies a la anchura de los hombros, realizar giros completos; primero por el lado derecho y luego por el lado izquierdo.

Ejercicio 3.16

Equilibrio dinámico, 4 repeticiones:

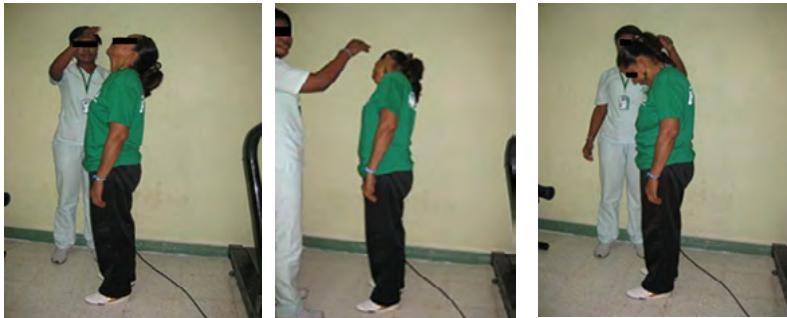
Párese en un pie (puede hacerse mientras espera en fila o en un paradero de bus). Alterne el pie. Párese y siéntese sin usar sus manos



Ejercicio 3.17

Equilibrio estático, 4 ejercicios:

De pie, con los pies a la anchura de los hombros, el rehabilitador empuja suavemente la cabeza del paciente, hacia delante, lateral derecho e izquierdo y hacia atrás.



4. EJERCICIOS DE RESISTENCIA AERÓBICA

Ejercicio 4.1

¡De caminata a marcha!

La caminata es el ejercicio más básico cuando de mejorar la resistencia aeróbica se trata, ya que es una habilidad motora que necesita de un aprendizaje específico. Todo el mundo sabe caminar si se encuentra en condiciones normales. Se cambia el concepto de caminata por el de marcha, ya que en vez de caminar como si se estuviera paseando, los adultos mayores van a marchar a un ritmo vigoroso, según su tolerancia.

- Actividad principal: Marchar a un ritmo intenso, acompañado de balanceo enérgico de los brazos, llevándolos a semi-flexión, y una amplitud mayor de la caminata normal.
- Duración: Mínimo 20 minutos para asegurar el funcionamiento del sistema aeróbico.
- Frecuencia: 2 veces por semana.
- Al final se realiza un estiramiento suave para la recuperación y relajación.

Ejercicio 4.2

Rutina de aeróbicos:

- Toma de tensión arterial.
- Se comienza con ejercicios para manejar la respiración y adecuar el sistema respiratorio al ejercicio.
- Luego se realiza un calentamiento para preparar las articulaciones, músculos y otras partes del organismo al ejercicio.
- Se lleva a cabo la actividad principal que es la RUTINA DE AERÓBICOS.
- Se termina con ejercicios de relajación y se toma la tensión arterial.

Ejercicio 4.3

Principales ejercicios de resistencia aeróbica

Estos ejercicios hacen participar a un gran número de músculos del organismo:

- Andar o correr. Caminar es uno de los mejores ejercicios, especialmente a partir de cierta edad, porque puede hacerse en cualquier sitio; no requiere un equipamiento especial, es sencillo, puede hacerlo casi todo el mundo y permite ejercitar un gran número de músculos del organismo.
- Nadar, hacer bicicleta estática o pasear en bicicleta. Estas actividades son especialmente recomendables para las personas que tengan problemas en sus articulaciones, o problemas de obesidad.

5. EJERCICIOS DE FUERZA

Ejercicio No. 5.1

Ejercicios de fuerza en miembros superiores, 4 repeticiones:

De pie, con los brazos al lado del cuerpo y con una mancuerna o botella de arena (1 o 2 libras) en cada mano, levantarlos hasta llevarlos por encima de la cabeza.



Ejercicio No. 5.2

Ejercicios de fuerza en miembros superiores, 4 repeticiones:

Sentado, con el codo apoyado en el muslo y con una mancuerna o botella de arena (1 o 2 libras), hacer flexiones y extensiones del antebrazo.



Ejercicio No. 5.3

De pie con mancuernas o botellas de arena (1 o 2 libras), hacer flexiones de los codos al frente de 45° máximo. 4 repeticiones.



Ejercicio No. 5.4

Acostado boca arriba, con una mancuerna o botella de arena (1 o 2 libras), abrir los brazos en cruz, levantarlos lateralmente, hasta colocarlos frente a la cara.



Ejercicio No. 5.5

Con ambas manos, con las palmas hacia abajo, se elevan los brazos al frente, estirando la liga lo más que pueda. Se efectúan de 5 a 10 repeticiones. Si se puede, trabajar primero un lado y luego el otro.



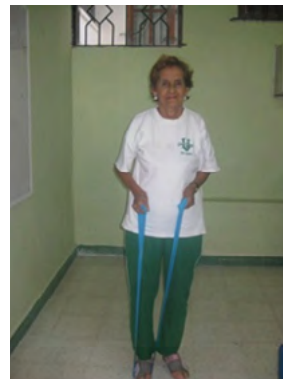
Ejercicio No. 5.6

De pie, levantar las manos frente al cuerpo, flexionando lateralmente los codos a 90° y las manos frente a los hombros.



Ejercicio No. 5.7

Fortalecimiento de músculos del hombro y dorsales. El ejercicio se puede hacer sentado o de pie. Se sostiene la liga (Thera-band) con los pies. El extremo opuesto se toma con ambas manos con las palmas hacia abajo. Se estira la liga girando los codos hacia fuera, lo máximo que pueda. Se efectúan de 5 a 10 repeticiones.



Ejercicio No. 5.8

Fortalecimiento de músculos posteriores del brazo (tríceps) y hombro. Con una mano se toma aproximadamente la liga a la mitad. Con la otra se toma el extremo distante de la liga. Se trata de estirar la liga a la máxima posición. Se realizan de 5 a 10 repeticiones.



Ejercicio No. 5.9

Fortalecimiento de músculos dorsales y lumbares. De rodillas, con los brazos cruzados sobre el pecho. Hacer una flexión del tronco, tratando de tocar el tórax con la barbilla. Hacer 5 a 10 repeticiones.

122



Ejercicio No. 5.10

Fortalecimiento de músculos dorsales y lumbares. Acostado, boca arriba con los brazos cruzados sobre el pecho flexionar el tronco, tratando de tocar el pecho con la barbilla. Hacer 5 a 10 repeticiones.



Ejercicio No. 5.11

Fortalecimiento de músculos anteriores de muslo y pies. Sentado en una silla (sin descansabrazos) colocar las manos sobre las rodillas. Ponerse de pie utilizando solo la fuerza de las extremidades inferiores sin apoyarse con las manos sobre las piernas u otro objeto. Hacer de 5 a 10 repeticiones.



Ejercicio No. 5.12

Fortalecimiento de cuádriceps. Se fija un extremo de la liga a la silla o al otro pie. El extremo contrario de la liga se fija al dorso del pie contrario y se extiende la pierna. Hacer 10 repeticiones. Luego, con la otra pierna.



Ejercicio No. 5.13

Los ejercicios de sentarse y levantarse una o dos veces por día aumentan la fuerza de los tobillos, piernas y caderas, y ayudan al cuerpo a adaptarse a los cambios de posición sin marearse luego de haber estado sedentario durante largo tiempo.

Sentado en una silla (preferible sin descansabrazos) colocar las manos sobre las rodillas o cruzarlas en el pecho. Ponerse en posición de pie utilizando solo la fuerza de las extremidades inferiores sin apoyarse con las manos sobre las piernas u otro objeto. Hacer de 5 a 10 repeticiones.



Ejercicio No. 5.14

Acostado de lado, descansando la cabeza sobre el brazo. Elevar la pierna superior, sin doblarla, lo más que sea posible. Hacer de 5 a 10 repeticiones. Acostarse sobre el lado contrario y repetir el ejercicio con la otra pierna.



Ejercicio No. 5.15

Acostado boca abajo, apoyándose en las manos y los brazos, con las piernas estiradas, elevar la pierna derecha, sin flexionar la rodilla tanto como sea posible hasta sentir la tensión en los músculos posteriores.



VUELTA A LA CALMA

Es llevar los signos vitales al estado inicial previo al ejercicio, lo cual se puede lograr por ejemplo a través de una caminata suave y movimientos de grandes rangos de los brazos.

Secuencia del programa de ejercicios para 12 sesiones (1 mes)

SESIÓN	CALENTAMIENTO	PARTE CENTRAL				VUELTA A LA CALMA
		Estiramiento Cuello: C Tronco: T Miembros sup: MMSS Miembros inf: MMII	Ejercicios Coordi- nación y equilibrio	Parte aeróbica	Ejercicio fuerza	
1	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.2 MMII: 1.7	10 min. 2.1	15 min. 4.1	10 min 5.1	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
2	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.3 MMII: 1.8	10 min. 2.2	15 min. 4.2	10 min 5.1 5.2	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
3	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.4 MMII: 1.9	10 min. 2.3 3.1	15 min. 4.3	10 min 5.9 5.10	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
4	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.5 MMII: 1.10	10 min. 2.4 3.2	15 min. 4.1	10 min 5.11 5.12	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
5	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.2 MMII: 1.11	10 min. 2.5 3.3	15 min. 4.2	10 min 5.3 5.4	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS

SESIÓN	CALENTAMIENTO	PARTE CENTRAL				VUELTA A LA CALMA
		Estiramiento Cuello: C Tronco: T Miembros sup: MMSS Miembros inf: MMII	Ejercicios Coordi- nación y equilibrio	Parte aeróbica	Ejercicio fuerza	
6	10 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.3 MMII: 1.12	10 min. 2.6 3.4	15 min. 4.3	10 min 5.9 5.10	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
7	15 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.4 MMII: 1.13	10 min. 2.7 3.5	15 min. 4.1	10 min. 5.13 5.14	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
8	15 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.5 MMII: 1.7	10 min. 2.8 3.8 – 3.9	15 min. 4.2	10 min. 5.5 5.6	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
9	15 min.	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.2 MMII: 1.8	10 min. 2.9 3.10 – 3.11	15 min. 4.3	5.15 5.16	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
10	15 min	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.3 MMII: 1.9	10 min. 2.10 3.12 – 3.13	15 min. 4.1	5.7 5.8	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
11	15 min	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.4 MMII: 1.10	10 min. 2.11 3.14 – 3.15	15 min. 4.2	5.1 5.2	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS
12	15 min	10 min. C: 1.1 T: 1.6 MMSS: 1.5 MMII: 1.11	10 min. 2.12 3.16 – 3.17	15 min. 4.3	5.9 5.10	10 min. Caminata suave, movimientos circulares de MMSS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACSM. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, Philadelphia: LWW; 2009.
2. Arias-Vázquez P, Balam-De la Vega V, Sulub-Herrera A, Carrillo-Rubio J, Ramírez-Meléndez A. Beneficios clínicos y prescripción del ejercicio en la prevención cardiovascular primaria: Revisión. *Rev Mex Med Fis Rehab* 2013;25(2):63-72.
3. Castañer M, Saüch GF, Camerino O, Sánchez-Algarra P, Anguera M. Percepción de la intensidad al esfuerzo: Un estudio multi-method en actividad física. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 2014;15(1); 83-88.
4. Chávez Samperio J, Lozano Dávila M, Lara Esqueda A, Velázquez Monroy O. La Actividad Física Y El Deporte En El Adulto Mayor. Bases fisiológicas. Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7516.pdf>
5. Peña GG. Si las escalas de percepción de esfuerzo son fiables ¿por qué no las utilizamos?. 2013 Disponible en: <https://g-se.com/si-las-escalas-de-percepcion-de-esfuerzo-son-fiables-por-que-no-las-utilizamos-bp-q57cfb26d3588c>

Cómo citar este artículo

Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y. Diseño de un programa de ejercicio para el adulto mayor. In Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017. p. 83-130.

CAPÍTULO 5

PROCESO INVESTIGATIVO

María Victoria Quintero Cruz
Yaneth Herazo Beltrán
Yisel Pinillos Patiño

MATERIALES Y MÉTODO

Este trabajo se une a las acciones internacionales, nacionales y locales, desarrollando desde el grupo de investigación las intervenciones de promoción y protección de la salud, actuando sobre el riesgo de caídas, contribuyendo así a mantener la independencia física, basados en el conocimiento de la situación real de las personas mayores en esta región del país, e implementando como estrategia la práctica del ejercicio físico, pues está demostrado que este atenúa la mayoría de los cambios que se presentan con el proceso biológico del envejecimiento, el sedentarismo y las enfermedades crónicas, los cuales influyen negativamente sobre los diferentes sistemas en la vejez, y aumentan el riesgo de dependencia física y caídas.

Desde las disposiciones vigentes y basados en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud sobre normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, artículo 11, y teniendo en cuenta la declaración de Helsinki del año 2000, el presente estudio se inscribe dentro de las investigaciones con riesgo mínimo, como estudio de intervención que emplea el registro de datos a través

de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, en los que se considera, entre otros, el ejercicio moderado en voluntarios sanos. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado en donde se explicó el objetivo del trabajo, las características de las evaluaciones y del programa de ejercicios que iban a realizar, así como de los riesgos que podrían conllevar; igualmente algunas personas aceptaron la publicación de sus fotos. Este estudio fue aprobado por el comité de Bioética de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

Tipo de estudio

Estudio de tipo cuasi experimental con grupo experimental y grupo control a los cuales se les realizó una evaluación pre-test y posttest a las personas mayores de 60 a 80 años pertenecientes al programa Años de Plenitud, de la ciudad de Barranquilla.

Población y muestra

La población estuvo formada por 80 adultos mayores que asistían al programa Años de Plenitud de la Universidad Simón Bolívar y a un centro de vida del programa de adulto mayor desarrollado por la Alcaldía de la ciudad de Barranquilla. Todas las personas residían en sus hogares y fueron valorados médicamente para definir su participación en el estudio, de las cuales solo dos no obtuvieron el aval para participar en el programa de ejercicios.

Los criterios de inclusión y exclusión que se tuvieron en cuenta para la participación en la investigación son los siguientes:

Criterios de inclusión:

- Con edad entre 60 y 80 años

- Que aceptara participar en el estudio según consentimiento informado
- Que no tuviera limitaciones cognoscitivas
- Con hipertensión arterial o diabetes controlado
- Deambulación sin asistencia o ayuda externa
- Autorización médica previa valoración (apto para hacer ejercicio)
- Que no estuvieran institucionalizados
- Sin déficit sensorial (ciega y/o sorda)

Criterios de exclusión:

- Menor de 60 años y mayor de 80 años
- No aceptó participar en el estudio
- Presencia de problemas cognoscitivos
- Hipertenso o diabético no controlado
- Presencia de enfermedades neurológicas como Parkinson, secuelas de ECV, etc.
- Persona no apta para realizar ejercicio físico según valoración médica
- Enfermedad de tejido conectivo en etapa de exacerbación y/o con lesión traumática aguda.
- Que fuera ciega y/o sorda

A partir de la definición de los criterios de inclusión y exclusión se determinó el control de las variables, realizado por existencia y

eliminación, en tanto que todos los participantes debían cumplir con dichos criterios y se eliminaron aquellas que no cumplieron con los mismos y además presentaban los criterios de exclusión.

Diseño del estudio

El tamaño de la muestra partió de 80 personas potenciales de hacer parte del estudio, de los cuales 40 personas cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron participar en el estudio, lo que constituyó un grupo homogéneo con una varianza aproximada a 0, situación que facilitó que el tamaño de la muestra fuera suficiente, lo cual se confirma en los antecedentes en donde en estudios similares la muestra no supera 25 personas para cada grupo (1). Las 40 personas se distribuyeron en una asignación aleatoria, en el programa Excel, en el cual a cada persona se le asignó un código y mediante la tabla de números aleatorios se definieron los participantes tanto del grupo experimento como control, y de esta manera hasta completar los dos grupos de 20 personas en cada uno.

Posteriormente se realizó la evaluación pre-intervención e iniciaron su proceso de aplicación del programa respectivo; durante el tiempo de las 12 semanas de la intervención, en el grupo experimental se retiró una persona por prescripción médica y en el grupo control una persona por condiciones agudas de salud, quedando finalmente 19 personas distribuidas en cada grupo.

Para el desarrollo de la investigación tanto al grupo experimental como al grupo control se les realizó una evaluación sobre las condiciones sociodemográficas mediante un instrumento diseñado por el grupo investigador, así mismo se aplicó una prueba pretest de los componentes de la condición física funcional: Fuerza muscular,

flexibilidad, resistencia aeróbica y agilidad y equilibrio dinámico a través de la batería Senior Fitness Test (2), y se evaluó el riesgo de caídas mediante la escala de Tinetti (3).

Al grupo experimento se le aplicó un programa de ejercicio físico diseñado para realizar 3 veces a la semana durante 12 semanas. Cada sesión se desarrolló según las recomendaciones del American College of Sport Medicine (4,5) en cuanto a intensidad y frecuencia respetando las individualidades. Las dos primeras semanas se trabajaron con intensidades bajas como adaptación al ejercicio físico, las siguientes semanas se trabajaron con intensidades medias, siempre teniendo en cuenta la frecuencia cardiaca de trabajo y la tolerancia del participante, el cual se monitoreó constantemente a través de la escala de esfuerzo de Borg (6). El programa de ejercicio físico se adaptó a las características de la población dada la heterogeneidad encontrada en cuanto a edad y condición física en general. Además, en cada sesión se realizaron charlas educativas sobre la práctica y beneficios del ejercicio físico.

Dado que el programa de ejercicio físico se realizó 3 veces por semana, se le dio a cada persona un plan casero para que realizara los ejercicios en su casa los otros días de la semana; por lo tanto se les enseñó el monitoreo de la frecuencia cardiaca de trabajo mediante la toma del pulso. Posteriormente, al finalizar las 12 semanas se realizó una nueva evaluación para establecer los cambios ocurridos sobre las capacidades físicas y el riesgo de caídas.

Al grupo control no se le aplicó el programa de ejercicio físico, sino solo un programa de actividades recreativas una vez a la semana durante 7 semanas, y básicamente continuaron desarrollando las acciones establecidas en su programación habitual.

Los datos se analizaron con el software SPSS versión 17 (licencia de la Universidad Simón Bolívar). Se realizó prueba t de Student para determinar la homogeneidad de los grupos. Posteriormente se realizaron análisis estadísticos univariados y bivariados. Se realizó la prueba de Kolmogórov-Smirnov (K-S) para verificar la normalidad de los datos pre y post del grupo experimental y control. Luego se realizó la prueba para la diferencia de medias del pre y el post tanto para el grupo experimental como para el grupo control, utilizando la prueba t de Student para muestras relacionadas, donde la prueba de K-S indicaba normalidad, y donde los datos no indican normalidad se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon. Para comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo control, se estableció la diferencia entre el pre y el post de cada grupo y se compararon las medias de estas diferencias; para ello, se realizó la prueba K-S con el fin de verificar normalidad en cada una de las diferencias de las variables; posteriormente donde se indicaba normalidad se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes y donde no se evidenciaba normalidad en los datos, la prueba de suma de Rangos de Mann Whitney.

Técnicas y métodos de recolección de la información

136

Los datos se obtuvieron de fuentes primarias mediante la aplicación directa de los instrumentos de evaluación a los participantes. La recolección de la información se realizó a través del método ciego con dos grupos diferentes de estudiantes de fisioterapia, previamente entrenados para la aplicación del instrumento y de los ejercicios tanto en el grupo experimento como en el control. Se utilizaron fuentes secundarias como artículos obtenidos en bases de datos y libros para la realización de la fundamentación teórica del trabajo.

Instrumentos de Evaluación

A las personas mayores participantes del estudio se les realizó una evaluación clínica a cargo de un médico, evaluación de las capacidades físicas y riesgo de caídas a cargo de fisioterapeutas.

En la evaluación médica se determinó la salud física con el fin de autorizar o no la realización de ejercicio físico. El instrumento fue diseñado por los investigadores.

Para la evaluación de los componentes de la condición física funcional se utilizó la batería *Senior Fitness Test*, diseñada por Roberta Rikli y Jessie Jones (2). Esta batería surge de la necesidad de tener un instrumento para evaluar las capacidades físicas en la población adulta mayor ya que los test conocidos hasta el momento estaban dirigidos a población joven y pueden resultar riesgosas para los mayores. También existen otros instrumentos, pero dirigidas a los muy ancianos o personas frágiles, que solo evalúan el nivel de independencia, pero no permiten conocer la condición física de personas mayores “sanas” (7).

La *Senior Fitness Test* se caracteriza por ser muy completa y práctica para la evaluación de las personas mayores que desean realizar ejercicio, además permite detectar las debilidades de manera que se pueden intervenir antes de que produzcan verdaderas limitaciones en el funcionamiento del adulto mayor. Las principales características de la batería se resumen en que los test que la conforman, a diferencia de otros, evalúan los componentes del *fitness* asociados con la independencia funcional, puede aplicarse a personas entre los 60 y 94 años incluyendo, desde los élite hasta los más frágiles; es de fácil aplicación en cuanto al equipamiento

y espacio necesarios, por lo que puede realizarse fuera del laboratorio, tiene valores de referencia expresados en percentiles para cada uno de los test lo que nos permite comparar los resultados con personas del mismo sexo y edad. Todas estas cualidades nos permiten utilizar la batería tanto en el ámbito de investigación como en el de la aplicación práctica.

La SFT posee múltiples aplicaciones:

1. Para investigar debido a su gran fiabilidad y validez (especialmente para su uso fuera del laboratorio).
2. Para evaluar a los individuos e identificar factores de riesgo, se puede comparar la capacidad de los mayores evaluados con los rangos normales en individuos de su mismo sexo y edad. También permite evaluar en qué capacidades físicas obtienen una menor puntuación para poder prevenir la pérdida de independencia.
3. Para planificar los programas, pues permite detectar las necesidades individuales consiguiendo de este modo mayor efectividad en los programas.
4. Para educar a los participantes y alcanzar los objetivos planteados. Una cuidadosa interpretación de los resultados obtenidos en los test ayuda a los participantes a comprender la relación entre su nivel de fitness y su movilidad funcional. Por otro lado, el planteamiento de objetivos aumenta la motivación y ayuda a dar un significado al programa de ejercicio.

5. Para evaluar los programas permitiendo de este modo valorar la efectividad del programa propuesto.
6. Para motivar a los participantes ya que muchos muestran curiosidad por saber cuál es su capacidad física y quieren saber qué nivel alcanzan respecto a otros individuos con sus mismas características. También las personas competitivas se sienten motivadas intentando alcanzar las puntuaciones más altas de la tabla.
7. Para mejorar la relación con los estamentos públicos, midiendo los resultados de un programa se puede documentar su eficacia, y así obtener recursos para poder llevarlos a cabo en la comunidad.

Sin embargo, a pesar de las grandes bondades de esta batería, los valores de referencia no se encontraban estandarizados para la población colombiana al momento del desarrollo de esta investigación. No obstante son eficaces para comparar resultados; por ejemplo los cambios en la condición física al aplicar un programa de ejercicios como es nuestro caso. Es importante aclarar que durante la realización de este documento se publicó la “Adaptación transcultural de la versión en inglés del Senior Fitness Test al español” por un grupo de investigadoras de la Universidad de Boyacá (8).

Rikli y Jones comprobaron la validez de cada test comparándolos con una prueba oro: La prueba de sentarse–levantarse obtuvo una alta correlación con el de press de piernas ($r = 0,78$ para hombres y $(0,71)$ para mujeres. La prueba de flexión de brazo se basa en los resultados obtenidos por James en el estudio que comparaba el

test de flexiones de brazo con peso con mediciones combinadas de una repetición máxima de bíceps de press de banca y remo sobre máquinas de resistencia fija, encontrando una alta correlación entre las mediciones: 0,84 para los hombres y 0,79 para las mujeres. El test de marcha estática de dos minutos es una adaptación de la caminata de 6 minutos, Dugas encontró una correlación moderada ($r = 0,73$) entre los resultados de 2 minutos de marcha y los resultados en el Rockport 1-mile walk. La flexión de tronco en silla es una modificación de *floorsit and reach test*; se utilizó como *gold standard* la medida con goniómetro obteniéndose una correlación de 0,81 para mujeres y 0,76 para hombres. La prueba de juntar las manos tras la espalda es una modificación de *Apley's scratch test*, diferencia entre los distintos grupos de edad con una p de 0,0001. La prueba de levantarse, caminar y volver a sentarse es una modificación de *time up and go test*, cuyos criterios de medida tienen correlación con la escala de Berg ($r = -0,81$), velocidad de la marcha ($r = 0,61$) (2).

La SFT consta de 6 pruebas (7):

- Sentarse y levantarse de una silla, para fuerza de tren inferior
Objetivo: Evaluar la fuerza del tren inferior.
- Flexiones del brazo, para fuerza de tren superior
Objetivo: Evaluar la fuerza del tren superior.
- Dos minutos de marcha estacionaria, para resistencia aeróbica
Objetivo: Evaluación de la resistencia aeróbica.
- Flexión de tronco en silla, para flexibilidad de tren inferior
Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren inferior (principalmente bíceps femoral).

- Juntar las manos tras la espalda, para la flexibilidad de tren superior
Objetivo: Evaluar la flexibilidad del tren superior (principalmente de hombros).
- Levantarse caminar y volver a sentarse, para agilidad y equilibrio dinámico
Objetivo: Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico.

Escala de Tinetti

La escala de Tinetti evalúa exclusivamente la movilidad consiste en la observación directa para la valoración de la marcha y equilibrio creada por la Dra. Tinetti en 1986; es de fácil administración. Se aconseja en el examen clínico rutinario de pacientes ancianos; su principal interés es que detecta aquellos ancianos con riesgo de caídas. Se evalúan varios parámetros relacionados con el equilibrio, desde la posición de sentado, el intento de levantarse, ya de pie con los ojos cerrados, girando 360° y tocado por el esternón hasta volver a sentarse. En cuanto a la marcha se evalúan su inicio, longitud, altura, simetría y continuidad del paso, así como desviación del tronco y la posición de los pies al caminar. Se evalúa la marcha y el equilibrio por separado, esta evaluación tiene puntuación de 0 a 2 puntos según la dificultad que presente el individuo, tomando la puntuación más alta cuando la acción realizada sea normal. Luego, se realiza una sumatoria y se obtiene la puntuación del equilibrio con un puntaje máximo de 16 y de la marcha con un puntaje máximo de 12, se vuelven a sumar estas dos y obtenemos la puntuación total de 28, los valores entre 19 y 24 indican algún riesgo, y valores por debajo de 19 indican alto riesgo de caer. Es decir, se consideran riesgos los valores de 24 puntos o menos (3).

RESULTADOS

Prueba de homogeneidad de los grupos experimento y control

		MEDIA	DE	P VALOR
Peso antes	Control	60,84	10,935	0,408*
	Experimental	64,05	12,660	
Perimetro cintura antes	Control	88,42	13,801	0,366*
	Experimental	91,89	9,085	
Perimetro cadera antes	Control	101,16	15,258	0,211*
	Experimental	106,37	9,245	
Fuerza mmii antes	Control	11,58	3,115	0,028
	Experimental	15,63	6,890	
Fuerza mmss antes	Control	13,11	3,264	0,003
	Experimental	17,16	4,586	
Resistencia aeróbica antes	Control	65,16	22,510	0,492*
	Experimental	70,32	23,286	
Agilidad -equilibrio antes	Control	10,77	2,20807	0,000
	Experimental	7,67	1,47109	
Tinetti equilibrio antes	Control	13,42	2,341	0,415*
	Experimental	13,95	1,508	
Tinetti marcha antes	Control	10,42	2,090	0,074*
	Experimental	11,37	0,684	

		MEDIA	DE	P VALOR
Puntaje tinetti antes	Control	24,95	8,336	0,852*
	Experimental	25,32	1,635	
Vestirse - desvestirse antes	Control	1,89	1,243	0,009
	Experimental	1,05	0,229	
Baño antes	Control	1,47	0,841	0,481*
	Experimental	1,32	0,478	
Lev-sen silla antes	Control	1,63	1,012	0,107*
	Experimental	1,21	0,419	
Sub-baj escalera antes	Control	3,42	8,884	0,461*
	Experimental	1,89	0,875	
Sub-baj rampa antes	Control	2,05	1,177	0,139*
	Experimental	1,58	0,692	
Caminar por el barrio antes	Control	2,00	1,106	0,027
	Experimental	1,32	0,671	
Ir de compras antes	Control	1,68	1,108	0,105*
	Experimental	1,21	0,535	
Prep comida antes	Control	1,53	1,124	0,204*
	Experimental	1,16	0,501	
Coger cosas antes	Control	2,11	1,100	0,048
	Experimental	1,47	0,772	
Limpiar casa antes	Control	1,95	1,224	0,098*
	Experimental	1,37	0,831	
Responder tel antes	Control	1,58	1,071	0,221*
	Experimental	1,21	0,713	

*p>0,05

Se observó homogeneidad en las variables de resistencia aeróbica, Tinetti equilibrio, marcha, Tinetti total, uso del baño, levantarse sentarse de la silla, subir y bajar escaleras, subir y bajar rampas, ir de compras, preparar comidas, limpiar la casa y responder el teléfono.

Tabla 1
Características basales de los sujetos de estudio

VARIABLES	GRUPO EXPERIMENTAL n (19)	GRUPO CONTROL n (19)
Sexo		
Femenino	17 (89,5)	18 (94,7)
Masculino	2 (10,5)	1(5,3)
Estrato Socioeconómico		
1	5(26,3)	3 (15,8)
2	5 (26,3)	15(78,9)
3	9 (47,4)	1 (5,3)
Escolaridad		
Analfabeta	2 (10,5)	-
Primaria	10 (52,6)	14 (73,7)
Secundaria	7 (36,9)	2 (10,6)
Técnico	-	3 (15,7)
Estado Civil		
Soltero	5 (26,3)	5 (26,4)
Unión Libre	2 (10,5)	-
Casado	6 (31,6)	4 (21)
Viudo	6 (31,6)	8 (42)
Separado/Divorciado	-	2 (10,6)
Aseguramiento		
Contributivo	10 (52,6)	4 (21,1)
Subsidiado	8 (42,1)	14 (73,6)
Vinculado	1 (5,3)	1 (5,3)
Media de edad	71,2 ± 7,2	71,4 ± 6,4

Valores: % porcentajes, Media

El sexo de mayor frecuencia en ambos grupos de estudio fue el femenino, el estrato socioeconómico de mayor prevalencia en el grupo experimental es el 3 y en el grupo control es el 2. En cuanto al nivel de estudios el mayor porcentaje de las personas en ambos grupos alcanzó un nivel de primaria; el 36,1 % de las personas del grupo experimental son casadas o viudas, mientras que en el grupo control el mayor porcentaje son viudas. La mayoría de las personas del grupo experimental pertenece al régimen contributivo, mientras que en el grupo control la mayoría pertenece al subsidiado, se encontró una media de edad de 71 años en ambos grupos estudiados.

Se observaron cambios en la condición física funcional en el grupo experimental. Los principales cambios se obtuvieron en el perímetro de cintura con una media pretest de 91,89 cm +/- 9,85 cms y una media posttest de 88,95 cm +/- 10,46 cm. En la fuerza de miembros superiores con una media pretest de 17,16 repeticiones +/- 4,58 repeticiones y una media posttest de 20,63 repeticiones +/- 5,58 repeticiones; flexibilidad de tren superior con una media pretest de -8,24 cm +/- 9,88 cm y posttest de -5,66 +/- 6.75 cm; resistencia aeróbica pretest de 70,32 pasos +/- 23,28 pasos y posttest de 83,47 pasos +/- 15,19 pasos; equilibrio con una media pretest de 13,95 segundos +/- 1,5 segundos y posttest de 15,26 segundos +/- 1,0 segundos. En relación con la autoconfianza para vestirse y desvestirse y caminar por el barrio se evidenciaron cambios, de tener regular confianza a tener mucha confianza (valoración 3 a 4).

Tabla 2
Medias y desviación estándar de las variables antropométricas
y de condición física funcional grupo experimento.

Variables	Experimental			Control		
	Pre Evaluación	Post Evaluación	Valor de p	Pre Evaluación	Post Evaluación	Valor de p
Índice de masa corporal	26,2±4,2	26,1±4,2	0,33	24,8±4,6	26,2±7,9	0,27
Índice cintura cadera	0,87(0,062)	1,00(0,00)	2,52	0,94(0,11)	0,94(0,11)	0,009**
Perímetro de cintura (cm)	91,89(9,85)	88,95(10,46)	0,01**	88,42(13,80)	88,42(13,80)	1
Fuerza miembros inferiores	16,1±6,7	14,6±3,5	0,22	11,6±3,1	11,2±3,3	0,04*
Fuerza miembros superiores	17,16(4,58)	20,63(5,58)	2,26	13,11(3,264)	12,79(3,31)	0,16
Flexibilidad tren inferior	-6,3±7,7	-5,3±8,5	0,46	-10,4±12,3	-12,8±12,0	0,06
Flexibilidad tren superior	-8,24(9,88)	-5,66(6,75)	0,09	-10,89(12,00)	-12,63(12,04)	0,06
Resistencia aeróbica	70,3±23,2	83,4±15,1	0,008**	65,1±22,5	62,5±25,3	0,17
Agilidad y equilibrio	7,68(1,49)	7,58(1,71)	0,72	10,79(2,20)	10,89(2,40)	0,33
Tinetti equilibrio	13,9±1,5	15,3±1,0	0,00**	13,4±2,3	13,4±2,3	1

Variables	Experimental			Control		
	Pre Evaluación	Post Evaluación	Valor de p	Pre Evaluación	Post Evaluación	Valor de p
Tinetti marcha	11,37(0,68)	11,58(0,76)	0,25	10,42(2,09)	10,42(2,09)	1
Tinetti total	25,3±	26,8±1,5	5,24	24,9±8,3	25,4±7,9	0,33
Vestirse - desvestirse	3,95(0,22)	1,32(0,82)	4,98	3,11(2,43)	1,89(1,24)	0,05*
Bañarse	3,7±0,47	3,7±0,7	0,74	3,5±0,8	3,5±0,8	1
Levantarse-Sentarse Silla	3,79(0,44)	3,74(0,73)	0,71	3,37(1,01)	3,37(1,01)	1
Subir-bajar escaleras	3,1±0,8	3,2±0,6	0,81	3,5±0,9	3,4±1,0	0,31
Subir-bajar rampa	3,42(0,69)	3,37(0,49)	0,74	2,95(1,17)	2,95(1,17)	0,23
Caminar por el barrio	3,6±0,6	4±0,2	0,05*	3±1,1	3±1,1	0,23
Ir de compras	3,79(0,53)	3,79(0,53)	1	3,32(1,10)	3,32(1,10)	1
Preparar comida	3,8±0,5	3,8±0,6	1	3,4±1,2	3,3±1,1	0,31
Coger cosas	3,53(0,77)	3,63(0,76)	0,64	2,89(1,10)	2,89(1,10)	0,30
Limpiar la casa	3,6±0,8	3,5±0,9	0,83	3,1±1,2	3,1±1,2	0,05*
Responder el teléfono	3,79(0,71)	3,58(0,76)	0,42	3,42(1,07)	3,37(1,06)	0,31

Valores: Media, + / - Desviación estándar, .p: *p≤0,05, **p≤0,01

Tabla 3
Diferencias de medias entre los grupos experimental y control

Variables	Experimental	Control	Valor de p
	Diferencias de las medias (DE)	Diferencias de las medias (DE)	
Índice de masa corporal	-0,022(0,098)	1,38(5,34)	0,17
Índice cintura cadera	0,13±0,06	0,00±0,0	0,000**
Perímetro de cintura (cm)	0,26	0,00	0,001**
Fuerza miembros inferiores	-1,5±5,1	-0,36±0,76	0,67
Fuerza miembros superiores	3,47(2,67)	-0,315(0,94)	0,000**
Flexibilidad tren inferior	0,89±5,2	-2,4±5,4	0,47
Flexibilidad tren superior	2,57(6,43)	-1,73(3,81)	0,006**
Resistencia aeróbica	13,1±19,5	-2,6±8,2	0,001**
Agilidad y equilibrio	-0,10(1,20)	0,10(0,45)	0,75
Tinetti equilibrio	1,3±1,1	0,00±0,0	0,00**
Tinetti marcha	0,21(0,78)	0,00(0,00)	0,26
Tinetti total	1,5±1,2	0,5±2,2	0,00**
Vestirse - desvestirse	-2,63(0,95)	-1,21(2,48)	0,05*
Bañarse	0,05±0,7	0,00±0,0	0,38
Levantarse-Sentarse Silla	-0,05(0,62)	0,00(0,33)	0,98
Subir-bajar escaleras	0,05±0,9	-0,05±0,2	0,78
Subir-bajar rampa	-0,05(0,70)	0,00(0,00)	0,38
Caminar por el barrio	0,26±0,56	0±0	0,03*
Ir de compras	0,00(0,74)	0,00(0,00)	1
Preparar comida	0,00±0,8	-0,10±0,45	0,33
Coger cosas	0,10(0,99)	0,00(0,00)	0,68
Limpiar la casa	-0,05±1,07	0,00±0,0	0,68
Responder el teléfono	-0,21(1,13)	-0,05(0,22)	0,23

Valores: Media, +/- Desviación estándar, p: *p≤0,05, **p≤0,01

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los grupos experimental y control en el ICC ($p= 0,000$), perímetro cintura ($p= 0,001$), fuerza miembros superiores ($p= 0,000$), flexibilidad tren superior ($p= 0,006$), resistencia aeróbica ($p= 0,001$), Tinetti equilibrio ($p= 0,00$), Tinetti total ($p= 0,00$), vestirse desvestirse ($p= 0,05$) y la autoconfianza para caminar por el barrio ($p= 0,03$).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Estudios han reportado los beneficios de la actividad física para las personas mayores. El ejercicio mejora la función cardiorrespiratoria, reduce los factores de riesgo de enfermedad coronaria, y algo muy importante en esta etapa de la vida, es que mejora la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (9,10).

Un aporte importante de este estudio es el relacionado con los cambios en el perímetro de cintura que, aunque no fue objetivo determinante se tuvo presente en la investigación. Se observaron diferencias significativas entre el grupo experimento y control, resultados similares a los reportados por Araya et al., quienes evidenciaron efecto positivo en el grupo experimento sobre la mayoría de los parámetros antropométricos estudiados como el perímetro de la cintura y el índice cintura-cadera (9).

Otra variable antropométrica que se estudió fue el índice de masa corporal, IMC, observándose sobrepeso en la media del grupo experimento, sin embargo, este no cambió después del programa de ejercicios. El resultado se puede explicar debido a lo controversial que puede resultar la intervención de la obesidad y el sobrepeso en el adulto mayor, ya que el tipo de ejercicio necesario para lograr disminuirlo estaría contraindicado por las limitaciones funcionales y los riesgos en esta población (9,10).

Los resultados del presente estudio confirman lo obtenido por diferentes autores, con relación a la importancia del ejercicio físico en el adulto mayor para afectar positivamente la condición física. En general el grupo experimento obtuvo mejoras en todos los componentes de la condición física, sin embargo solo fueron significativos los cambios en la resistencia aeróbica. Se conoce que el acondicionamiento cardiorrespiratorio declina con la edad, sin embargo puede ser atenuado mediante la práctica del ejercicio físico, como lo han demostrado algunos estudios que obtuvieron resultados similares a los nuestros. El ejercicio disminuye las consecuencias deletéreas del envejecimiento sobre la condición física funcional, mejorando la habilidad para realizar las actividades de la vida diaria (11,12,13).

En cuanto a la fuerza muscular, a diferencia de Herrera et al (4), no se obtuvieron cambios significativos en la fuerza de miembros inferiores, aunque sí lo hubo en la fuerza de los miembros superiores. Una posible explicación a este hecho puede ser como lo afirma Hernandes et al., de que la pérdida de fuerza en los miembros superiores durante el envejecimiento, es más lenta debido a que los grupos musculares que forman estas extremidades se utilizan continuamente en las actividades domésticas y de la vida diaria (14).

150

Respecto a la flexibilidad, la diferencia de medias solo fue significativa para los miembros superiores, esta situación también fue encontrada por Figueroa et al. (11), aunque la mayoría de los estudios consultados reportan lo contrario (9, 15, 16). Por lo tanto este hallazgo amerita profundizar en el tema en un estudio posterior.

Se halló en las personas que participaron en el estudio mejores puntajes en el test de agilidad y equilibrio de la senior Fitness y en los dos componentes, marcha y equilibrio, de la escala de Tinetti. Al analizar los puntajes de la escala de Tinetti pretest y posttest en el grupo experimento se encontraron resultados significativos solo en

el componente de equilibrio; así mismo al comparar las diferencias de media entre el grupo experimento y grupo control de la misma escala, fueron significativos el equilibrio y el puntaje total de la escala. Lo anterior evidencia que en el grupo experimento se pudo superar el riesgo de caídas, mientras que en el grupo control no se logró.

La literatura consultada reporta que el sedentarismo y la inactividad física son las principales causas de alteración del equilibrio en el adulto mayor, de allí la importancia de promover la práctica de la actividad física regular como estrategia eficaz para la prevención de las caídas. Los resultados positivos de este trabajo concuerdan con otros autores quienes demostraron que después de aplicar un programa de ejercicios se obtuvieron mejores puntuaciones en los test con los que evaluaron el riesgo de caídas. Lorca et. al. reportan cambios importantes en la mayoría de las capacidades físicas y en el riesgo de caídas (17).

Howe et al. realizaron una revisión de 94 ensayos aleatorios controlados y publicados en la biblioteca Cochrane sobre el ejercicio para mejorar el equilibrio en personas mayores, los cuales incluyeron 9.821 personas mayores. Los investigadores encontraron que la mayoría de los participantes eran mujeres, dato concordante con este estudio; así mismo muchos de los trabajos revisados por los autores presentaron métodos defectuosos por lo cual los hallazgos podían estar sesgados. En los estudios tampoco se evidencia si realizaron seguimiento por lo cual no se puede establecer si los resultados que reportaron fueron duraderos. Sin embargo los autores de la revisión informan cambios positivos para reducir el riesgo de caídas tras la aplicación de ocho diferentes categorías de ejercicios desarrollados en las diferentes investigaciones (18).

Por último, la literatura consultada reporta cómo los adultos mayores percibían una mayor energía y resistencia para realizar actividades diarias, lo que posiblemente aumenta la participación en su entorno, dato que es muy similar a los encontrados en esta variable en el presente estudio con relación a la autoconfianza de los sujetos para caminar por el barrio, posterior a la aplicación del programa de ejercicios físicos (17,18).

CONCLUSIONES

En relación a las variables sociodemográficas de los participantes en el estudio se evidenció como el sexo de mayor frecuencia en ambos grupos de estudio fue el femenino, el estrato socioeconómico de mayor prevalencia en el grupo experimental es el 3 y en el grupo control es el 2. En cuanto al nivel de estudios el mayor porcentaje de las personas en ambos grupos alcanzó un nivel de primaria; el 36,1 % de las personas del grupo experimental son casadas o viudas, mientras que en el grupo control el mayor porcentaje son viudas. La mayoría de las personas del grupo experimental pertenecen al régimen contributivo, mientras que en el grupo control la mayoría pertenecen al subsidiado; se encontró una media de edad de 71 años en ambos grupos estudiados.

152

La condición física funcional fue establecida a partir del test *senior fitness* tanto en el pretest y post-test de los dos grupos, aspecto que posibilitó el desarrollo e implementación del programa de ejercicio, el cual se planificó acorde a lo establecido desde los diferentes referentes teóricos.

A partir de la aplicación del programa de ejercicios se establecieron mejoras en variables como el índice cintura-cadera, el perímetro cintura, la fuerza de miembros superiores, la flexibilidad del tren

superior, la resistencia aeróbica, el equilibrio estático y el total de la escala de Tinetti, las cuales mostraron diferencias estadísticamente significativas. Lo anterior permitió rechazar la hipótesis nula.

Los resultados del presente estudio confirman lo obtenido por diferentes autores, con relación a la importancia del ejercicio físico en el adulto mayor para afectar positivamente la condición física saludable, disminuir el riesgo de caída y en algunas variables de la autoconfianza de las actividades de la vida diaria de las personas mayores. En general el ejercicio físico produce cambios positivos sobre la condición física funcional, contribuyendo a su independencia y bienestar.

Esta investigación apoya lo reportado por otros estudios en cuanto a los cambios que produce el ejercicio físico en el mejoramiento de las capacidades físicas, riesgo de caídas y autoconfianza para la realización de actividades, lo cual se traduce en que facilita las relaciones interpersonales, aumenta la participación social, disminuye la ansiedad y la depresión de las personas de la tercera edad; estas tres últimas no evaluadas en el presente estudio. El proceso investigativo ha sido beneficioso para el programa de fisioterapia, toda vez que fortalece los contenidos académicos del plan de estudio y sobre todo, consolida las prácticas profesionales de los estudiantes de fisioterapia en el programa Años de Plenitud. En este sentido, las actividades realizadas por docentes y estudiantes del Programa de Fisioterapia en los escenarios de práctica tienen fundamento para una intervención óptima en los adultos mayores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gama ZS, Gómez CA. Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev. Saúde Pública*. 2008; 42(5): 946-956.
2. Rikli RE, Jones CJ. The development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *J*

- of Aging and Physical Activity. 1999;7:129-161
3. Rodríguez C, Lugo L. Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Rev. Colomb. Reumatol.* 2012;19(4):218-233
 4. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 8th edition. Lippincott, Williams & Wilkins; 2010.
 5. ACSM. ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore, Philadelphia: LWW; 2009.
 6. Castañer M, Saüch GF, Camerino O, Sánchez-Algarra P, Anguera M. Percepción de la intensidad al esfuerzo: Un estudio multi-method en actividad física. *Cuadernos de Psicología del Deporte.* 2014;15(1);83-88.
 7. Jones CJ, Rikli RE. Senior Fitness Test Manual. *J Aging & Physical Activity.* 2002;10(1):127-159.
 8. Ochoa-González M, Cobo-Mejía E, Ruiz-Castillo L, Vargas-Niño D, Sandoval-Cuellar C. Cross-cultural adaptation of the English version of the Senior Fitness Test to Spanish. *Rev.Fac.Med.* 2014; 62(4): 559-570.
 9. Araya S, Padial P, Feriche B, Gálvez A, Pereira J, Mariscal-Arcas M. Incidencia de un programa de actividad física sobre los parámetros antropométricos y la condición física en mujeres mayores de 60 años. *Nutr Hosp.* 2012;27(5):1472-1479.
 10. Ávila JJ, Gutierrez JA, Megan ES, Lofgren IE, Delmonico MJ. Effect of moderate intensity resistance training during weight loss on body composition and physical performance in overweight older adults. *Eur J Appl Physiol.* 2010;109:517-525.
 11. Figueroa Y, Ortega AM, Plaza CH, Vergara MJ. Efectos de un programa de intervención en la condición física en un grupo de adultos mayores de la ciudad de Cali en 2013. *Ciencia & Salud.* 2013;2(8):23-28
 12. Herrera E; Pablos A; Chiva O, Pablos C. Efectos de un programa integral de ejercicio físico sobre la condición física, la

- autoestima y el grado de diversión en adultos mayores. *Ágora para la ef y el deporte*. 2016;18(2):167-183.
13. Prieto J, Del Valle M, Nistal P, Mendez D, Abelairas-Gómez C, Barcala-Furelos R. Repercusión del ejercicio físico en la composición corporal y la capacidad aeróbica de adultos mayores con obesidad mediante tres modelos de intervención. *Nutr Hosp*. 2015;31(3):1217-1224.
 14. Hernandez N, Probst V, Da Silva R, Januário R, Pitta F, Teixeira D. Physical activity in daily life in physically independent elderly participating in community-based exercise program. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. 2013;17(1):57-63.
 15. Coelho de Farias M, Borba-Pinheiro C, Oliveira M, Gomes de Souza R. Efectos de un programa de entrenamiento concurrente sobre la fuerza muscular, flexibilidad y autonomía funcional de mujeres mayores. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*. 2014;15(2):13-24.
 16. Alburquerque SF, Barberio ME, Brandão SN, Rebelatto D, Rebelatto JR. Effects of an adapted physical activity program on the physical condition of elderly women: an analysis of efficiency. *Rev. bras. fisioter*. 2012;16(4):328-36.
 17. Lorca NM, Lepe LM, Díaz NV, Araya OE. Efectos de un programa de ejercicios para evaluar las capacidades funcionales y el balance de un grupo de adultos mayores independientes sedentarios que viven en la comunidad. *Salud Uninorte*. 2011;27(2):185-197.
 18. Howe TE, Rochester L, Neil F, Skelton DA, Ballinger C. Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011;9;(11):CD004963.

Cómo citar este artículo

Quintero Cruz MV, Herazo Beltrán Y, Pinillos Patiño Y. Proceso Investigativo. In Quintero Cruz MV, Pinillos Patiño Y, Herazo Beltrán AY, Vidarte Claros JA, Cardeño Sanmiguel GM, Morales Castro YR. *Ejercicio físico para la condición física funcional en el adulto mayor: Estrategia de intervención*. Barranquilla: Universidad Simón Bolívar; 2017. p. 131-155.

ANEXOS

| 157 |

1. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA (COMPOSICIÓN CORPORAL)

PESO _____ Kgs. TALLA _____
 Cms. I.M.C _____ PERÍMETRO
 CINTURA _____ Cms. PERÍMETRO CADERA _____ Cms
 ICC: _____

2. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA FUNCIONAL. SENIOR FITNESS TEST. (RIKLI, JONES. 2001)

CAPACIDAD FÍSICA	PRUEBA	1er INTENTO	2do INTENTO
FUERZA EN MMII	Sentarse y levantarse de una silla	REP/30 SEG	
FUERZA EN MMSS	Flexión de codos con mancuerna	REP/30 SEG	
RESISTENCIA AERÓBICA	2 minutos marcha	No. PASOS/2MIN.	
FLEXIBILIDAD TREN INFERIOR	Flexión de tronco en silla	CMS	CMS
FLEXIBILIDAD TREN SUPERIOR	Juntar las manos tras la espalda	CMS	CMS
AGILIDAD Y EQUILIBRIO DINÁMICO	Levantarse caminar y volver a sentarse	SEG	SEG

CMS: Centímetros

REP: Repeticiones

SEG: Segundos

MIN: Minutos

Un solo intento

OBSERVACIONES: _____

3. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CAÍDAS

ESCALA DE TINETTI. (TINETTI, M.E., 1986, 1988)

EQUILIBRIO (el sujeto está sentado en una silla rígida, sin apoyo para brazos).

- Equilibrio sentado
 - 0 - se inclina o se desliza de la silla
 - 1 - está estable, seguro

- Levantarse de la silla
 - 0 - es incapaz sin ayuda
 - 1 - se debe ayudar con los brazos
 - 2 - se levanta sin usar los brazos

- En el intento de levantarse
 - 0 - es incapaz sin ayuda
 - 1 - es capaz pero necesita más de un intento
 - 2 - es capaz al primer intento

- Equilibrio de pie (los primeros 5 segundos)
 - 0 - inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco)
 - 1 - estable gracias al bastón u otro auxilio para sujetarse
 - 2 - estable sin soportes o auxilios

- Equilibrio de pie prolongado
 - 0 - inestable (vacila, mueve los pies, marcada oscilación del tronco)

- 1 - estable pero con base de apoyo amplia (maleolos mediales > 10cm) o usa auxilio
- 2 - estable con base de apoyo estrecha, sin soportes o auxilios

- Romberg sensibilizado (con ojos abiertos, pies juntos, empujar levemente con la palma de la mano sobre el esternón del sujeto en 3 oportunidades)

- 0 - comienza a caer
- 1 - oscila, pero se endereza solo
- 2 - estable

- Romberg (con ojos cerrados e igual que el anterior)

- 0 - inestable
- 1 - estable

- Girar en 360°

- 0 - con pasos discontinuos o movimiento no homogéneo
- 1 - con pasos continuos o movimiento homogéneo
- 0 - inestable (se sujeta, oscila)
- 1 - estable

| 161 |

- Sentarse

- 0 - inseguro (equivoca distancia, cae sobre la silla)
- 1 - usa los brazos o tiene un movimiento discontinuo
- 2 - seguro, movimiento continuo

PUNTAJE EQUILIBRIO

_____ / 16

ESCALA DE TINETTI

MARCHA (El paciente está de pie; debe caminar a lo largo, inicialmente con su paso habitual, luego con un paso más rápido pero seguro. Puede usar auxilios).

- Inicio de la deambulaci3n (inmediatamente despu3s de la partida)

0 - con una cierta inseguridad o m3s de un intento

1 - ninguna inseguridad

- Longitud y altura del paso

Pie derecho

0 - durante el paso el pie derecho no supera al izquierdo

1 - el pie derecho supera al izquierdo

0 - el pie derecho no se levanta completamente del suelo

1 - el pie derecho se levanta completamente del suelo

Pie izquierdo

0 - durante el paso el pie izquierdo no supera al derecho

1 - el pie izquierdo supera al derecho

0 - el pie izquierdo no se levanta completamente del suelo

1 - el pie izquierdo se levanta completamente del suelo

- Simetría del paso

0 - el paso derecho no parece igual al izquierdo

1 - el paso derecho e izquierdo parecen iguales

- Continuidad del paso
 - 0 - interrumpido o discontinuo (detenciones o discordancia entre los pasos)
 - 1 - continuo

- Trayectoria
 - 0 - marcada desviación
 - 1 - leve o moderada desviación o necesidad de auxilios
 - 2 - ausencia de desviación y de uso de auxilios

- Tronco
 - 0 - marcada oscilación
 - 1 - ninguna oscilación, pero flexión rodillas, espalda, o abre los brazos durante la marcha
 - 2 - ninguna oscilación ni flexión ni uso de los brazos o auxilios

- Movimiento en la deambulación
 - 0 - los talones están separados
 - 1 - los talones casi se tocan durante la marcha

PUNTAJE MARCHA _____/12

SUMA DE PUNTAJES: EQUILIBRIO + MARCHA: _____/28

ESCALA DE AUTOEFICACIA

Qué confianza tiene usted SIN TEMOR A CAER para realizar las siguientes actividades? Repita la pregunta para cada actividad.

ACTIVIDAD	Mucha	Regular	Poca	Nada
Vestirse y desvestirse				
Tomar baño o ducha				
Levantarse o sentarse en una silla				
Subir o bajar escaleras				
Subir o bajar rampas				
Caminar por el barrio				
Ir de compras				
Preparar comidas simples				
Coger cosas de los estantes o armarios				
Limpiar la casa				
Responder rápidamente el teléfono				

EVALUADOR

ACERCA DE LOS AUTORES

José Armando Vidarte Claros. Licenciado en Educación Física. Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Profesor titular del Departamento del Movimiento Humano de la Universidad Autónoma de Manizales. Líder del Grupo de investigación Cuerpo-Movimiento. Coordinador de la Maestría de Intervención Integral en el Deportista de la Universidad Autónoma de Manizales.

Guadalupe Margarita Cardeño San Miguel. Psicóloga, especialista en Psicogeriatría Clínica, Magíster en Psicología Clínica. Profesora del programa de Psicología y miembro del grupo de investigación Estudio de Género, Familias y Sociedad de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

María Victoria Quintero Cruz. Fisioterapeuta. Magíster en Actividad Física: Entrenamiento y Gestión Deportiva. Profesora del programa de Fisioterapia y miembro del Grupo de investigación Estudio de Género, Familias y Sociedad de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

Yaneth Herazo Beltrán. Fisioterapeuta. Magíster en Salud Pública. Directora de Investigación, Directora de la Maestría en Actividad Física y Salud. Líder del Grupo de investigación Muévete Caribe de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

Yisel Pinillos Patiño. Fisioterapeuta. Magíster en Salud Pública. Directora de la Especialización en Rehabilitación Cardiopulmonar

y Vascular, profesora del programa de Fisioterapia y miembro del Grupo de investigación Muévete Caribe de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

Yolanda Rosa Morales Castro. Trabajadora social, Especialista en Estudios Pedagógicos, Magíster en Desarrollo Familiar y Doctora en Ciencia Política. Profesora del programa de Trabajo Social y miembro del Grupo de Investigación Estudio de Género, Familias y Sociedad de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla.

El envejecimiento es un proceso fisiológico que trae consigo declive de todos los sistemas del cuerpo, principalmente el osteomuscular. La investigación *“efectos del ejercicio físico sobre la condición física funcional y el riesgo de caídas en un grupo de adultos mayores”* se trata de un estudio cuasi experimental realizado con un grupo de control y otro de experimento, conformados en su totalidad por 38 adultos mayores de 60 años. Se midió la capacidad física funcional mediante la batería *Senior Fitness Test*, el riesgo de caídas a través de la escala de Tinetti y la autoconfianza para caminar utilizando la escala de autoconfianza. Los *test* se aplicaron antes y después del programa de ejercicios, el cual fue aplicado durante 12 semanas al grupo experimental, mientras que el grupo control continuó en el programa que tradicionalmente realizaba.

Los resultados finales evidenciaron cambios positivos en el grupo experimental sugiriendo una asociación significativa entre el ejercicio aeróbico y la disminución del índice cintura cadera y del perímetro de cintura, el aumento de la fuerza y flexibilidad de los miembros superiores, de la capacidad aeróbica, del equilibrio y de la autoconfianza para caminar por el barrio.