

## 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).

52

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).

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 O<sub>2</sub>); 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 <sub>2</sub> R% HRR%	Máxima HR%	12 MET VO <sub>2</sub> Máx	10 MET VO <sub>2</sub> Máx	8 MET VO <sub>2</sub> Máx	6 MET VO <sub>2</sub> 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 VO<sub>2</sub>máx; 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 <sub>2</sub> máx) Relativa a la máxima capacidad funcional en MET			
	Intensidad absoluta MET	20 MET % VO <sub>2</sub> máx	10 MET % VO <sub>2</sub> máx	5 MET % VO <sub>2</sub> 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 VO<sub>2</sub>máx 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 VO<sub>2</sub>máx, 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 VO<sub>2</sub>R 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<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup> (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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> 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 VO<sub>2</sub>máx del 64 %, que equivale al 74 % de la FCmáx. A partir del 85 % de VO<sub>2</sub>máx 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 VO<sub>2</sub>máx 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 VO<sub>2</sub>máx, varían según su nivel inicial, dando lugar a grandes diferencias en la respuesta al entrenamiento (26). Swain y Franklin demostraron que los sujetos con VO<sub>2</sub>máx mayor de 40 ml/kg/min necesitan ejercitarse a un mínimo del 50 % de su VO<sub>2</sub>máx para conseguir mejoras significativas, mientras que aquellos con VO<sub>2</sub>máx 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:  $\geq 6$  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. 57<sup>a</sup> 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 (2<sup>a</sup> 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, Willians M, Bazzarre T. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. *Circulation*, 101, 2000:828-833.
  14. Telama R, Yang X, ViikariJ, 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](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—mismos 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. rofile 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-Grigolo-lleto, 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.