

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN LOS ATLETAS MASTER DE FONDO DE SANTANDER

ANALYSIS OF AEROBIC ENDURANCE IN MASTER ATHLETES LONG DISTANCE OF SANTANDER

Villafrades González Fabio

villafra@uis.edu.co

Universidad Industrial de Santander
Departamento de Educación Física y Deportes
Colombia

De la Paz Arencibia Lázaro

lazarod@uccfd.cu

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte
Manuel Fajardo
Cuba

Morales Ferre Ana María

amora@uccfd.cu

Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte
Manuel Fajardo
Cuba

Resumen

La actividad física en personas adultas mayores ha generado un incremento de la participación de atletas máster en los diferentes eventos atléticos de resistencia en Santander Colombia. La escasa orientación técnica y científica, hace necesario analizar algunas características esenciales de los atletas máster de resistencia federadas en la Asociación de atletismo máster de Santander “Asosantander”. A la población bajo análisis compuesta por 18 atletas máster (1 mujer, 17 hombres), se le realiza valoración médica, exámenes de sangre (hemoglobina y hematocrito) y electrocardiograma en reposo; valoraciones importantes para la aplicación del test de Cooper, test incremental en banda trotadora con máscara de gases, y test específicos de 5 y 10 Km. Los resultados obtenidos permitieron el análisis de la resistencia aeróbica de los atletas desde la Frecuencia Cardíaca máxima (FC_{max}), VO_{2max} , Pulso de oxígeno (PO_2), apoyados en los estudios médicos realizados y comparados con investigaciones similares de otros autores y de la OMS, arrojando interesantes sobre el comportamiento de la

hemoglobina, el electrocardiograma y la antropometría, todos ellos utilizados para la valoración de la condición física (Haddad & Ullendorff, 2011, pp. 54-59).

Palabras claves: Atletismo máster, Resistencia aeróbica, Frecuencia Cardiaca.

Abstract

Physical activity in elderly adults has created an increased participation of master athletes in different athletic endurance events in Santander Colombia. However, because of insufficient technical and scientific guidance is necessary to analyze some key characteristics of federated master athletes of resistance members of Masters Athletics Association Santander "Asosantander". The population in study is composed by 18 master athletes (1 woman, 17 men), over it was made medical valuation, blood tests (hemoglobin and hematocrit) and resting electrocardiogram; besides the application of Cooper, incremental treadmill test in band with gas mask, and specific test of 5 and 10 Km. The results allowed the characterization of endurance athletes using Maximum Heart Rate (MHR) , VO₂max, pulse oxygen (PO₂), based on medical studies and compared with similar investigations of other authors and who, showing interesting facts about the behavior of hemoglobin, electrocardiogram and anthropometry, all used for the assessment of physical condition (Haddad & Ullendorff, 2011, pp. 54-59).

Keywords: Master athletes, aerobic endurance, cardiac frequency.

1 INTRODUCCIÓN

El ser humano durante su maduración fisiológica, social y psicológica atraviesa diversas etapas, caracterizadas cada una de ellas por factores pertenecientes a cada dimensión (Salas, 2012, p. 252) (Michaelis et al, 2008, pp. 64-70) durante las cuales realiza diversidad de actividades asociadas con su estilo de vida (pp. 64-70). Algunas actividades repercuten positivamente en su calidad de vida (Organizacion Mundial de la Salud, 2010, p. 58), siendo una de ellas la práctica de actividad física, sin

embargo ella es de carácter evolutivo, pues a medida que el ser humano madura; va asociándose durante la infancia con el juego y posteriormente con el deporte recreativo y el entretenimiento activo.

A pesar de su preexistencia, la práctica de la actividad física es cada vez menos frecuente en el grueso de la población mundial, dadas las características de la sociedad y los roles del individuo (Salas, 2012, p. 252), quien está inmerso en una sociedad sedentaria con una agenda colmada de compromisos y distracciones desde la primera infancia. Por otro lado, existen grupos de aficionados al deporte de todas las edades, muchos de ellos involucrados en su práctica por recomendación médica (Organización Mundial de la Salud, 2010, p. 58) a fin de subsanar alguna dolencia física.

El presente artículo tiene como objetivo analizar el comportamiento de las características asociadas a la resistencia aeróbica de un grupo de atletas máster federados en Santander mayores de 35 años, que practican atletismo de medio fondo a fin de determinar su relación con el rendimiento físico.

1.1 Deporte

El deporte es una manifestación de la actividad física que ha acompañado a la humanidad en su diario devenir, haciendo parte en las más diversas actividades (desplazamientos, movimiento de objetos, entre otros) (European Society of Cardiology, 2005, pp. 1422-1445). Sin embargo, el primer indicio del planteamiento de relación entre su práctica continua y el estado de salud tanto físico como psíquico (Carvalho, 2001, pp. 9-21) (Villafrades, Arciniegas & Fuentes, 2005), solo es posible ubicarlo en la cultura griega expresado por la máxima latina *Mens sana in corpore sano* (Mente sana en cuerpo sano) (Almeida, Almeida & Gomes, 2000, pp. 40-52).

A través de su práctica regular y el seguimiento de recomendaciones de salud básicas y adecuadas; como la nutrición apropiada, pautas de descanso y la eliminación de hábitos de vida poco sanos; se obtiene un estilo de vida saludable con múltiples beneficios (Galván, González, 2003) (Organización Mundial de la Salud, 2010, p. 58) (Meeuse et al, 2006, pp. 881-909), a cualquier edad pero especialmente para la población madura (Michaelis et al, 2008, pp. 64-70), entre los cuales es posible

mencionar (Salas, 2012, p. 252) (Galván, González, 2003): “Reducción en la incidencia de las enfermedades cardiovasculares, fortalecimiento muscular, mejora sustancial en la autoestima, reducción de la posible incidencia de algunos tipos de cáncer”.

Entre los deportes generalmente se considera al atletismo como el deporte base o rey (Almeida, Almeida & Gomes, 2000, pp. 40-52), dado que gracias a la facilidad/naturalidad de sus movimientos, la gran cantidad de deportes que lo incluyen y la mínima necesidad de implementos necesarios para su práctica, es uno de los deportes más arraigados en la psiquis humana, sin embargo, a pesar de la primera de sus características es aconsejable contar con acompañamiento médico durante su práctica a fin de minimizar el riesgo de lesiones de tipo osteo-muscular (Salas, 2012, p. 252) o dolencias de tipo cardiovascular, como el caso de la muerte súbita cardiaca (American Heart Association, 2007, p.14.) (European Society of Cardiology, 2005, pp. 1422-1445) o la ocurrencia de taquiarritmias.

1.1.1 Atletismo

El atletismo, se constituye en un deporte de carácter individual el cual agrupa a su vez actividades como: carreras, saltos y lanzamientos, derivándose de estas las pruebas combinadas y de marcha (Salas, 2012, p. 252), procurando durante su práctica mejorar el rendimiento y superar a sus contrincantes, obteniendo a cambio la satisfacción del triunfo y el respectivo reconocimiento (Meeuse et al, 2006, pp. 881-909) (Mena, 2014).

La palabra atletismo proviene de la raíz griega *athlos* que significa lucha o combate, sin embargo en la actualidad el atletismo es una continuación de los principales concursos iniciados por los griegos hace 2000 mil años, consistiendo este en una actividad física integrada por acciones naturales del movimiento del ser humano. Sin embargo, solo es hasta la creación de los reglamentos y la realización de las pruebas modernas donde se les confiere la connotación actualmente aceptada (Salas, 2012, p. 252). Las pruebas atléticas de acuerdo a su lugar de realización se clasifican en pista y campo, estando en la actualidad muy poco diferenciadas de acuerdo al género.

Tabla 1. Pruebas atléticas

CABALLEROS	DAMAS
Velocidad	
Carreras planas 100-200-400 m	
Pruebas con vallas (110, 400m.) y 3000 m. con obstáculos	Pruebas con vallas (100,400m.) y 3000 m. con obstáculos
Prueba de relevos (4X100 y 4X400 m)	
Pruebas de medio fondo (800 y 1500 m)	
Pruebas de fondo (5000 y 10000 m)	
Prueba de gran fondo Maratón	
Marcha atlética (20 y 50 km)	Marcha atlética (10 km 20 km)
Saltos (Longitud, triple, altura y con pértiga)	
Lanzamientos (bala o peso, martillo, disco y jabalina)	
Decatlón	Heptatlón

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

Dadas las características enunciadas anteriormente (Salas, 2012, p. 252) y las recomendaciones emanadas de la Organización Mundial de la Salud (2010, p. 58), la cantidad de practicantes del atletismo en sus diversas pruebas, se ha incrementado exponencialmente (Salas, 2012, p. 252) en los últimos tiempos al compararlo respecto a las décadas pasadas (Organización Mundial de la Salud, 2010, p. 58), especialmente entre aquellas personas con algún grado de satisfacción en los dos niveles inferiores de la pirámide de Maslow (Salas, 2012, p. 252), ubicados en la categoría denominada atleta máster, definida a través de la Asociación Internacional de Federaciones de Atletismo (IAAF) y *World Masters Athletics* (WMA) (2011-2013).

1.2 Atleta máster

Las asociaciones deportivas máster categorizan por rango de edad a sus miembros considerando la existencia de símiles en el rendimiento deportivo. Dado que los procesos de envejecimiento propios de la naturaleza en el ser humano, ocasionan un descenso de la capacidad funcional de los sistemas orgánicos que integran su cuerpo (Organización Mundial de la Salud, 2010); siendo manifestaciones de

ello: la pérdida progresiva de la fuerza, flexibilidad Maslow (Salas, 2012, p. 252), velocidad y coordinación.

Aquellas personas mayores de 35 años con capacidades físicas para entrenar y competir en actividades deportivas, manteniendo un nivel de rendimiento adecuado (Brisswalter & Nosaka, 2012), son ubicadas en la categoría máster Maslow (Salas, 2012, p. 252).

Autores como Valbuena (2001), sitúan dentro del atletismo máster, a los atletas adultos mayores con capacidades físicas que les permiten competir como elite en niveles de exigencia física. Un concepto similar presenta la investigación “retos y necesidades del atleta máster”, en la cual se propone como hipótesis que los atletas máster deben competir de acuerdo a las capacidades físicas, dando importancia a la salud física y mental de los adultos mayores (Mozo, 2002, pp. 65-66). Autores como Sanguos & Méndez, a partir de su investigación acerca de la “evolución de las marcas de atletas máster de velocidad en Europa” (2008), definen como parte del perfil de los atletas participantes en estos certámenes, un estilo de vida que se asocia a la competición, preservando los beneficios propios del deporte en cada individuo.

En correspondencia con lo anterior se sugiere que el atleta máster realice ejercicios que impliquen competencia con algún grado de dificultad y predominio de la técnica, antecedido por un entrenamiento metódico, teniendo presente las características fisiológicas, psicológicas y sociales, implícitas en el proceso de envejecimiento (Brisswalter & Nosaka, 2012) (Salas, 2012, p. 252). Adicionalmente hoy en día el “atleta máster” desempeña un papel importante en la sociedad, convirtiéndose en motivador para el no deportista, dándose a través de los certámenes deportivos y la actividad física asociada, la posibilidad de expresar sus intereses y capacidades físicas, sin ser sujeto a las restricciones dadas por la edad (252) (Galván, González, 2003) (Villafrades & De la Paz, 2014).

1.3 Actividad física

Dentro de la actividad física existen varios conceptos (Castillo, 2007, p.4): Forma física (o condición física) que constituye una medida integral de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de ejercicio. Siendo ella la más completa y comúnmente empleada, especialmente al considerar la población activa involucrada en competiciones atléticas. No obstante, se requiere de un control que permita evaluar el comportamiento del estado funcional durante la realización de actividades físicas asociadas a tener una participación competitiva regulada según la WMA. En tal sentido para la evaluación de la actividad física, tarea compleja, dada la multiplicidad de elementos y factores a considerar se seleccionaron diferentes indicadores, de los que normalmente integran baterías de pruebas ya validadas. Entre los Indicadores de la actividad física se seleccionaron los siguientes, según:

- Capacidad aerobia: pretende estimar la capacidad cardiovascular a partir del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}). El VO_{2max} puede obtenerse directa o indirectamente, como una función de la frecuencia cardiaca, mediante pruebas de esfuerzo máximo o sub-máximo (4).
- La capacidad cardiovascular relacionada de manera inversa con la mortalidad por cáncer y la sensibilidad a la insulina (5).
- Condición física: Medicamente se observa una disminución general en la fuerza muscular asociada a la edad, ligándose a los índices de mortalidad, aunque la relación no es totalmente clara (6). El trabajo relacionado en el presente artículo, expone la aplicación de los referidos indicadores a los atletas máster federados en la ciudad de Bucaramanga con el propósito de determinar sus características y comportamiento respecto a la capacidad aerobia.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Participantes

El presente estudio se realiza en la ciudad de Bucaramanga, considerando como población inicial a los atletas máster federados localmente, pertenecientes a la categoría de 50-59 años, la cual totaliza (24)

deportistas, diecinueve (19) hombres y cinco (5) mujeres; participantes en pruebas de fondo (5 km y 10 km); correspondiendo la categoría al 35% de los atletas oficialmente registrados en la Asociación de atletismo máster de Santander “Asosantander”.

La muestra para este estudio fue seleccionada por conveniencia, determinando la no preexistencia de problemas de salud, un tiempo mínimo cinco (5) años de práctica del atletismo, la disponibilidad horaria para la realización de los test y el interés para participar en el mismo. La muestra final empleada, está compuesta por dieciocho (18) participantes, 17 hombres y 1 mujer para el análisis de datos. Según la toma de datos de diagnóstico realizada mediante encuesta, el 77.8% (14 atletas) se auto entrena y solo el 22.2% (4 atletas) realizan entrenamiento programado y orientado por monitores y entrenadores de Liga.

Para la caracterización física, los participantes diligenciaron el PAR-Q - Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física y el consentimiento informado, siendo analizados, mediante exámenes de, hemoglobina, hematocritos y electrocardiograma, con revisión médica para descartar cualquier riesgo de salud que pudiera agravarse con la aplicación de los ejercicios de las pruebas.

2.2 Instrumentos y pruebas empleados

2.2.1 Instrumentos

Estadiómetro de pared, tensiómetro de brazo digital marca OMRON M6W, pulsómetro Marca Sigma PC- 15, con banda, báscula digital de cristal, análisis de sangre (hemoglobina y hematocritos), electrocardiógrafo

2.2.2 Pruebas realizadas

El test incremental, se aplicó en el laboratorio de fisiología de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), sede Bucaramanga, utilizando el siguiente instrumental: Banda trotadora Trackmaster, con indicadores de tiempo y distancia recorrida, computador de escritorio con CPU y Portátil Dell, inspiridon inter Corel 3, analizador portátil de Vo₂ máx., con pantalla de datos y máscara, marca, FITMATE-PRO. COSMED, Wellness Technology. 2013, pulsómetro Marca Sigma PC- 15, con banda. En relación al test de Cooper, (test de 5 km y 10 km)

Pista de Atletismo oficial “la Flora”, con material sintético de REGUPOL, Pulsómetro: Marca Sigma PC- 15, con banda, cronómetro: Casio de memorias, HS-70W, cámara: *Sony Cyber-shot* 10X, conos: empleados en la demarcación de la pista cada 10 m, campana y silbato, para dar inicio y final del tiempo. Personal: Investigador principal-Entrenador de atletismo, Fisioterapeuta especialista en lesiones deportivas y Médico deportólogo.

2.3 Procedimiento

Evaluación médica: los participantes fueron examinados por un médico deportólogo empleando los protocolos del *formulario médico del atleta máster (WMA)*.

2.3.1 Toma de datos

Inicialmente se realizaron los chequeos médicos, posteriormente las pruebas de esfuerzo controladas por el investigador-entrenador de atletismo y dos fisioterapeutas especializados en lesiones deportivas, para hacer las debidas recomendaciones.

2.3.2 Pruebas realizadas

Para realizar los exámenes de sangre, se toman muestras de sangre para el análisis de hemoglobina y hematocrito en un laboratorio especializado, cumpliendo con los estándares del procedimiento, para descartar anemia y deshidratación. En cuanto al examen de electrocardiograma, a cada participante se le realizó uno de tipo basal para descartar alguna anomalía, de taquiarritmias o bradiarritmias frecuentes en el ECG del deportista.

Test Incremental sobre la Banda Trotadora “Ergoespirometría”: los test se realizaron en el laboratorio de fisiología de las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS), sede Bucaramanga. Las instalaciones del laboratorio son ventiladas con una temperatura promedio de 25°C. Los participantes fueron citados en horas de la mañana con intervalos de treinta minutos, se realiza la toma de signos vitales, se explica la naturaleza y objetivos del test y se realiza un calentamiento durante 10 minutos, dirigido a movilizar los sistemas a evaluar.

Para este test se utiliza una banda trotadora Trackmaster, con indicadores de tiempo, distancia recorrida y velocidad. Luego del calentamiento los atletas inician el test a una velocidad de 5,0 millas/h con incremento de 0,5 millas/h cada 2 minutos con inclinación constante de 0⁰, supervisado por el investigador y los fisioterapeutas, quienes registran y monitorean la frecuencia cardiaca, para determinar el umbral anaeróbico y el VO₂max durante la prueba. El test finaliza cuando el atleta no logra mantener la velocidad establecida.

Test de Cooper: Se incluye a fin de determinar la capacidad aeróbica de manera indirecta y práctica, antes de iniciar el test, se realiza la toma de presión arterial y frecuencia cardiaca en reposo para monitorearlas y descartar cualquier anomalía, la población bajo análisis se divide en dos grupos integrados por nueve (9) participantes, antes de realizar el test se explica la naturaleza de la prueba, se realiza un calentamiento y estiramiento, durante el test cada atleta utiliza pulsómetro para comparar la frecuencia cardiaca máxima (FCmax) con los resultados del test incremental.

Chequeos de 5 y 10 km: Para determinar, la resistencia aeróbica, el VO₂max y la FCmax en competencia además de las marcas individuales de cada uno de los atletas, se realizaron chequeos de 5 km y 10 km en pista, separados por una semana cada uno, para permitir un tiempo prudente de recuperación, con los participantes asistentes, al igual que el test de Cooper, antes de iniciar se toma frecuencia cardiaca (FC) y presión arterial en reposo, los participantes realizan calentamiento y estiramiento antes de iniciar cada prueba.

3 RESULTADOS

A través del examen médico y el electrocardiograma inicial, se realiza el tamizaje asociado a dolencias o sintomatologías que pudieran agravarse con la práctica de las pruebas. Los resultados de la hematología y sus variables relacionadas ubican a la población muestra dentro de los rangos estándar, establecidos por las autoridades médicas (Organización Mundial de la Salud, 2010). Inicialmente se registra los datos antropométricos de la población en análisis, donde se identifican edades, pesos, tallas e índices de masa corporal en los participantes del estudio. Así mismo, se muestran las pruebas

obtenidas en condición física, haciendo una distinción entre las personas participantes quienes se ubican en las categorías: activas y sedentarias. Además se tiene en cuenta los datos sobre su frecuencia cardiaca, el pulso de oxígeno y velocidad máxima. Finalmente se muestra una correlación entre las variables de edad, frecuencia cardiaca (FCM) y capacidad aeróbica (VO2max).

Tabla 2. Datos antropométricos

	EDAD (años)	PESO (kg)	TALLA (m.)	IMC <i>kg</i> <i>m</i>²
Media	54,74	63,47	1,65	23,28
Máximo	60,00	88	1,75	28,73
Mínimo	50,00	54	1,53	20,55
Desviación estándar	3,14	7,41	0,06	2,11
Curtosis	1,41	6,32	-0,54	1,63

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

Tabla 3. Resultados de la prueba de condición física

	EDAD (años)	Peso (kg)	FCM (lat/min)	VO2 max. (ml/kg/min)	Vo2 máx. (ml/min)	PO2 (ml/lat)
Media	54,8	62,1	167,1	50,5	3.145,8	19,0
Min	50,0	54,0	150,0	38,8	2.172,2	12,3
Max	60,0	73,0	181,0	67,2	4.233,6	28,2
Desv. estándar	3,2	4,6	9,8	6,9	536,1	3,9
Curtosis	1,5	0,6	1,0	0,5	0,4	0,6

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

Tabla 4. Datos obtenidos para personas activas (Haddad & Ulhendorf, 2011)

Edad (años)	45-54		55-64	
	F*	M*	F	M
Fcmax (lpm)	169 ± 11	171 ± 11	163 ± 13	161 ± 12
Vo2max (ml/kg/min)	31,1 ± 5,4	40,5 ± 6,5	28,6 ± 6,1	35,3 ± 6,2
Po2 (ml/latido)	11,1 ± 2,0	18,3 ± 3,2	11,0 ± 2,2	16,8 ± 3,2

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

* F=Femenino, M=Masculino.

Tabla 5. Datos obtenidos para personas sedentarias (Haddad & Ulhendorf, 2011).

Edad (años)	45-54		55-64	
	F*	M*	F	M
FCmax (lpm)	169 ± 13	171 ± 13	158 ± 14	163 ± 14
Vo2max (ml/kg/min)	27,2 ± 5,0	35,6 ± 7,7	23,9 ± 4,2	30,0 ± 6,3
Po2 (ml/latido)	9,9 ± 1,9	16,2 ± 3,2	9,6 ± 1,7	14,0 ± 3,1

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

* F=Femenino, M=Masculino.

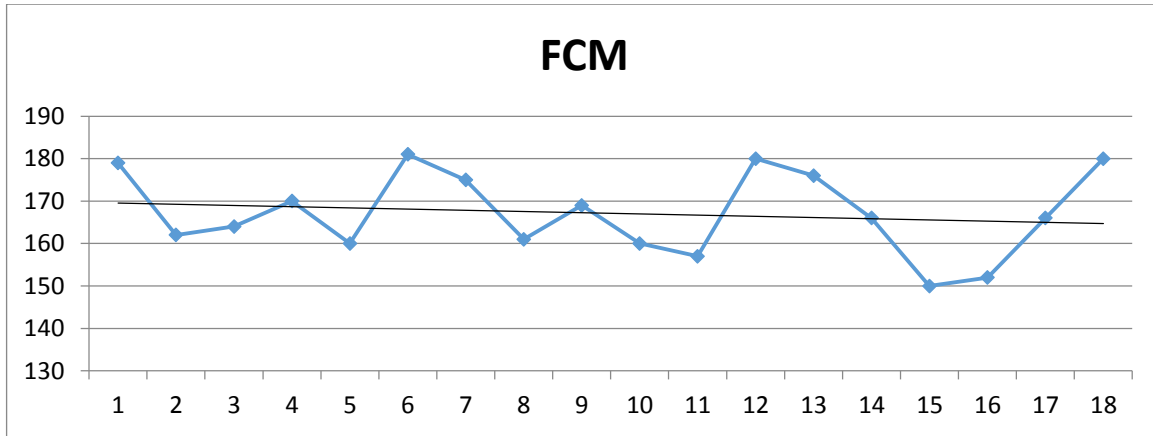


Figura 1. Frecuencia Cardiaca Máxima

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

Tabla 6. FRECUENCIA CARDIACA

	Adulto sedentario	Adulto en forma	Deportista
Reposo (lat/min)	Entre 70 y 90	Entre 60 y 80	Entre 40 y 60
Ejercicio aeróbico (lat/min)	Entre 110 y 130	Entre 120 y 140	Entre 140 y 160
Ejercicio intenso (lat/min)	Entre 130 y 150	Entre 140 y 160	Entre 160 y 200

Nota. Fuente: Perez Plata & Solas, 1996.

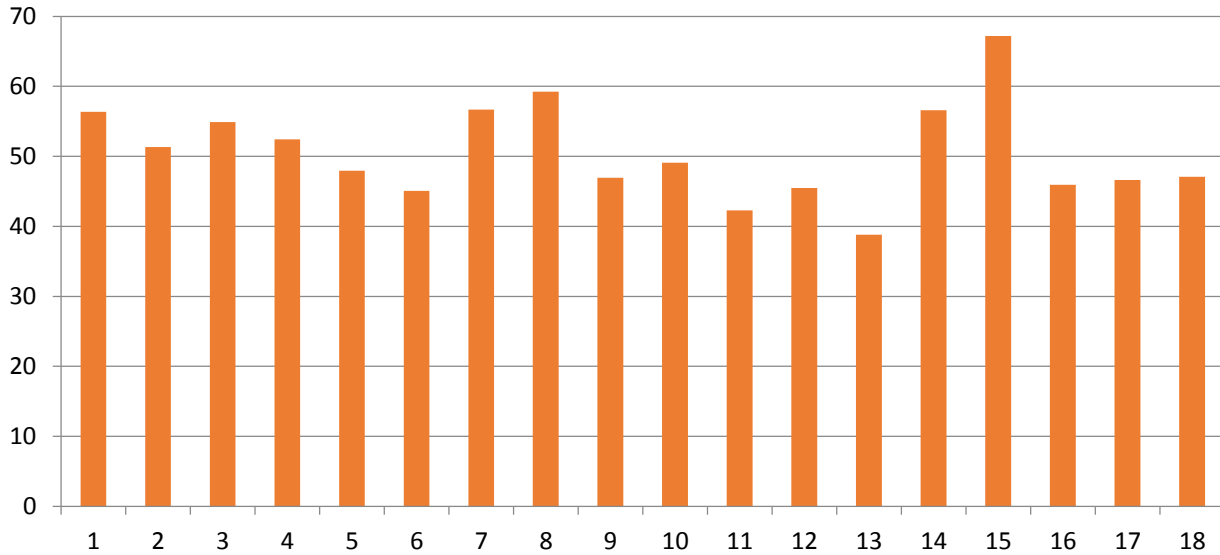


Figura 2. VO_2max (ml/Kg/min)

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

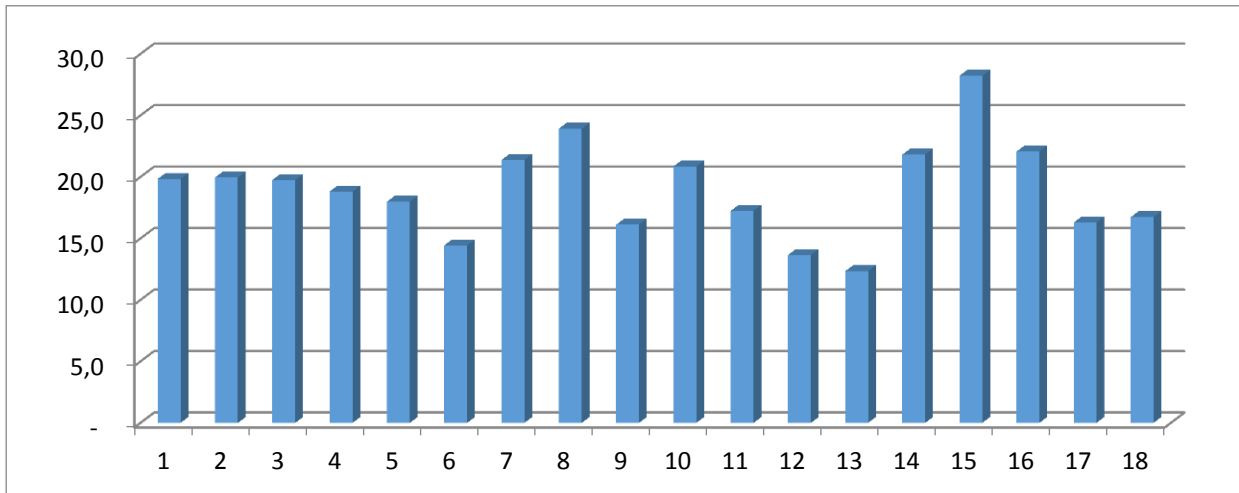


Figura 3. Pulso de oxígeno (PO₂)

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

Tabla 7. Tabla 6 Correlación de variables

	EDAD (años)	FCM (lat/min)	Vo2 máx. (ml/min)
EDAD (años)			
FCM (lat/min)	-0,3		
Vo2 máx. (ml/min)	-0,1	-0,4	

Nota. Fuente: Villafrades F, Arciniegas M, Fuentes C., Atletismo formativo. 1. Bucaramanga : Sistemas y computadores, 2005.

4 DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos presentados en la tabla 2, la población en análisis presenta una talla baja y una relación talla-peso respecto a la media poblacional para la edad, considerada normal (OMS Organización Mundial de la Salud, 2010), esto último asociado a la práctica deportiva (Salas, 2012, p. 252) (Brisswalter & Kazunori, 2012) (Galván, González, 2003) (Organización Mundial de la Salud, 2010). Se analizan a continuación los datos recolectados durante los chequeos de 5 y 10 km para la valoración de la capacidad aerobia, comparándolos con los obtenidos en un trabajo similar (Haddad & Ulhendorf, 2011, pp. 54-59), presentados en las tablas 4 y 5.

4.1.1 Frecuencia cardiaca máxima

A través de los datos presentes en la tabla 4 y 5 se evidencia una reducción del 5% en la frecuencia cardiaca asociado con el envejecimiento (Foster, Carl, & otros, 1998), para el caso tanto de sujetos activos como pasivos. Los atletas de la muestra se ubican dentro de los valores normales registrados para el caso de adultos mayores en forma y/o deportistas de acuerdo a la tabla 6.

4.1.2 Vo2max

Para el caso del Vo2max la muestra obtiene mediciones superiores en un 20% a las obtenidas en el estudio de Haddad (Carvalho, 2001, pp. 9-21) para el caso de la población activa y un 30% para el caso de la población sedentaria, lo cual se asocia a una mejor condición física de la población en análisis.

4.1.3 Pulso de oxígeno

La población muestra obtiene un valor superior en 3% y 14%, comparativamente respecto a la población activa y sedentaria, respectivamente, ratificando la mejor condición física de la población en análisis.

4.1.4 Correlación de variables

Mediante la tabla 7, es posible observar una relación negativa (una disminuye mientras la otra aumenta) importante entre la edad versus la frecuencia cardiaca máxima y la frecuencia cardiaca versus el VO₂max, sin embargo estas variables no siempre presentan dicha relación como evidencia el estudio desarrollado por Foster et al (1998).

5 CONCLUSIÓN

El deporte practicado de manera continua, orientada, controlada y con supervisión de un experto proporciona múltiples beneficios de utilidad, sin importar la edad a la cual se inicia su entrenamiento. El atletismo de resistencia (medio fondo y fondo) por parte de deportistas máster, permite a sus practicantes mantener valores altos de resistencia aerobia evidenciado durante las pruebas realizadas con indicadores de condición física, minimizando a su vez los efectos propios del envejecimiento permitiéndoles mantener una calidad de vida adecuada y un nivel competitivo de rendimiento. Sin embargo, como en cualquier disciplina es preciso mantener un entrenamiento continuo a fin de conservar los beneficios obtenidos (Foster, Carl, & otros, 1998) (Salas, 2012, p. 252).

6 REFERENCIAS

- Almeida, H., Almeida, D., & Gomes, A. (2000). Uma otica evolutiva do treinamento desportivo atraves da historia. *Treinamiento desportivo*, 5(1), 40-52.
- American Hearth Association. (2007). *Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovaclar abnormalities in competitive athletes: 2007 Update: a scientific statement from the american hearth association council on nutrition, physical activity and metabolic.*

- Brisswalter, J., & Nosaka, K. (2012). Neuromuscular factors associated with decline in long distance running performance in master athletes. *Sport med.*
- Carvalho, Y. (enero de 2001). Atividade fisica e saude: onde esta e quem e o "sujeito" da relacao. *Revista Brasileira de ciencias de esporte*, 9-21.
- Castillo, M. (2007). La condicion fisica es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana. *Selección*, 2-8.
- European Society of Cardiology (ESC). (2005). *recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease.*
- Foster, C., Pollock, M., Mengelkoch, L., Graves, J., Lowenthal, D., Limacher, M., & Wilmore, J. (1998). 20 años de seguimiento de la potencia aerobica y la composicion corporal en atletas ancianos. *PubliCE premium.*
- Galvan, i., & Gonzalez, j. (2003). Contenido sociologico de los circulos de abuelos. Experiencia cubana de la extension de la educacion fisica a la tercera edad. *Efe deportes revista digital año 8 n 58.*
- Haddad, A., & Uhlendorf, D. (2011). valores de referencia para el test cardiopulmonar para hombres y ujeres sedentarios y activos. *arquivos brasileiros de cardiologia.* 96 (1), 54-59.
- Meeuse, r., watson, p., hasegawa, h., & roelands and pacentini, m. (2006). The seoronin hypothesis and beyond. *Sports med*, 881-909.
- Mena, R. (2014). caracterizacion teorica del atletismo como deporte. *Efedepportes, revista digital.*
- Michaelis, I., Kwiet, A., Gast, U., Boshof, A., Antvorkov, T., Jung, T., . . . Felsenberg, D. (2008). Decline of specific peak jumping power with age in master runners. *Journal Musculoskelet Neuronal Interact*, 64-70.
- Mozo, L. D. (2002). Atletismo Veterano Sudamericano: Retos y Necesidades. *Revista El Corredor*, 65-66.
- OMS. (2010). *La actividad física en los adultos mayores.* Recuperado el 15 de Agosto de 2013, de http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/es/
- OMS Organizacion Mundial de la Salud. (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.* OMS. OMS.
- Perez plata, N., & Solas, J. (1996). Obtenido de www.es-deporte.com: <http://www.frecuencia-cardiaca.com/frecuenciacardiaca valores.php>
- Salas, J. (2012). *Caracterizacion funcional y psicosocial de los atletas de fondo veteranos y su relacion con salud y la calidad de vida.* universidad de Jaen.

- Sanguos, M. J., & Mendez R, B. (2008). Evolucion de las marcas de las atletas master en los campeonatos de Europa de 100m lisos. *IV congreso Internacional y XXV nacional de educacion Física*, (págs. ---). Cordoba.
- Valbuena, R. (2001). *El atleta master*. Recuperado el 5 de Febrero de 2013, de Escuela de Educación Física de Instituto Pedagógico de Caracas.: http://www.trainermed.com/docs/nota.php?id=c45125527f&titulo=El_atleta_Master
- Villafrades F, A. M. (2005). *Atletismo formativo* (1 ed.). Bucaramanga: Sistemas y computadores.
- VillafradesF, & Lazaro, D. I. (2014). Características de la capacidad aeróbica en función de la frecuencia cardiaca del atleta máster en Santander. *19*(Número 194).
- WMA-IAAF. (2011-2013). *Handbok World Master Athletics*. Austria: Imprim'Vert.