

# Comparación de variables morfo-fisiológicas en mujeres de la tercera edad con diferente nivel de actividad física

*Comparison of morpho-physiological variables in elderly women with different levels of physical activity*

*Comparaçãõ de variáveis morfo-fisiológicas em mulheres idosas com diferentes níveis de atividade física*

**Dr. Alma Liliana López-Marmolejo\***, <https://orcid.org/0000-0002-9741-9136>

**Centro de Gestión Tecnológica de Servicios, Colombia**

*almadeporte@hotmail.com\**

**Dr. C. Luz Mercedes Vallecilla-Campo**, <https://orcid.org/0000-0001-7212-8909>

**Universidad Libre de Cali, Colombia**

**Recibido: febrero/2022**

**Aceptado: abril/2022**

## Resumen

El mejoramiento de la calidad de vida en el envejecimiento es una preocupación reciente. La literatura investigativa reciente tiende a encontrar relaciones positivas entre actividad física y mitigación del deterioro fisiológico durante el proceso de envejecimiento; lo que incrementa la relevancia en los programas de entrenamiento físico relacionada con el adulto mayor. En el Laboratorio de Fisiología de la Universidad Libre de Cali se realizó un estudio para comparar las variables morfológicas (peso, talla, cintura, cadera, pliegues cutáneos, porcentaje de grasa corporal e índice abdomino-glúteo), variables fisiológicas (frecuencia cardíaca de reposo, frecuencia cardíaca post-esfuerzo inmediato, frecuencia cardíaca al minuto de recuperación y porcentaje de saturación de oxígeno), variables espirométricas (volumen espiratorio forzado al primer segundo y capacidad vital forzada) y un electrocardiograma de reposo, en un grupo de personas de la tercera edad género femenino, con nivel de actividad física alta regular versus nivel de actividad física moderada irregular, un promedio de edad de 61,3 años, una edad mínima de 57 y máxima de 67 años. El electrocardiograma se realizó para determinar alteraciones de cualquier tipo que impidieran su inclusión en el estudio. El nivel de actividad física se determinó por los criterios establecidos por el Cuestionario Internacional de Actividad Física. El estudio demostró una mejora en las variables morfofuncionales y espirométricas en la población de nadadoras que practican actividad física de manera regular versus quienes no son nadadoras y realizan caminata moderada de manera irregular y que pertenecen al mismo género y al mismo grupo de edad.

**Palabras clave:** Variables Morfo-Fisiológicas, Mujeres, Tercera Edad, Actividad Física, envejecimiento activo, variables espirométricas.

## Abstract

Currently, the improvement of quality of life in aging is a recent concern; recent research literature tends to find positive relationships between physical activity and the mitigation of physiological deterioration during the aging process, which

increases the relevance of physical training programs in public health related to the elderly. In the Physiology Laboratory of the Universidad Libre de Cali in 2014, a comparative study of morphological variables (weight, height, waist, hip, skin folds, body fat percentage and abdomino-gluteal index), physiological variables (resting heart rate, immediate post-exertion heart rate, heart rate at one minute of recovery and oxygen saturation percentage), and spirometric variables (heart rate at one minute of recovery and oxygen saturation percentage) was carried out, spirometric variables (forced expiratory volume at the first second and forced vital capacity) and a resting electrocardiogram, in a group of elderly women, with regular High Physical Activity Level versus irregular Moderate Physical Activity Level, an average age of 61.3 years, a minimum age of 57 and a maximum age of 67 years. The electrocardiogram was performed to determine alterations of any type that would preclude inclusion in the study. The level of physical activity was determined by the criteria established by the International Physical Activity Questionnaire. This study showed a comparative improvement of morpho-functional and spirometric variables in the population of swimmers who practice physical activity on a regular basis versus non-swimmers who perform moderate walking on an irregular basis and who belong to the same gender and age group.

**Keywords:** Morpho-physiological variables, women, elderly, physical activity, active aging, spirometric variables.

## **Resumo**

Atualmente, a melhoria da qualidade de vida no envelhecimento é uma preocupação recente; a literatura de pesquisa recente tende a encontrar relações positivas entre a atividade física e a mitigação da deterioração fisiológica durante o processo de envelhecimento, o que aumenta a relevância dos programas de treinamento físico em saúde pública relacionados com os idosos. No Laboratório de Fisiologia da Universidade Livre de Cali em 2014, um estudo comparativo de variáveis morfológicas (peso, altura, cintura, quadris, dobras cutâneas, percentual de gordura corporal e índice abdomino-glúteo), variáveis fisiológicas (frequência cardíaca em repouso, frequência cardíaca pós-exercício imediata, frequência cardíaca em um minuto de recuperação e percentual de saturação de oxigênio), variáveis espirométricas (frequência cardíaca em repouso, frequência cardíaca pós-exercício imediata, frequência cardíaca em um minuto de recuperação e percentual de saturação de oxigênio), variáveis espirométricas (volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada) e um eletrocardiograma de repouso, em um grupo de mulheres idosas, com um Nível de Atividade Física Regular Alto versus Nível de Atividade Física Moderado irregular, uma idade média de 61,3 anos, uma idade mínima de 57 anos e uma idade máxima de 67 anos. O eletrocardiograma foi realizado para determinar alterações de qualquer tipo que impediriam a inclusão no estudo. O nível de atividade física foi determinado pelos critérios estabelecidos pelo Questionário Internacional de Atividade Física. Este estudo mostrou uma melhora comparativa das variáveis morfofuncionais e espirométricas na população de nadadores que praticam atividade física regularmente contra os não nadadores que praticam caminhada moderada de forma irregular e que pertencem ao mesmo sexo e faixa etária.

**Palavras-chave:** variáveis morfofisiológicas, mulheres, idosas, atividade física, envelhecimento ativo, variáveis espirométricas.

## Introducción

Un punto importante a tratar en una investigación del campo de la Medicina del Deporte, es el de demostrar o comprobar que las personas que han estado sometidas a un programa constante de actividad física y/o deporte, presentan cualidades y capacidades físicas por encima de aquellas personas que en el transcurso de su vida han sido sedentarias o que la actividad física la han realizado de manera irregular.

Los estudios poblacionales evidencian que la tendencia de la población mundial es hacia el envejecimiento, a excepción de algunos pocos países tales como Nigeria (47,56 años) o Etiopía (56,19 años) (IndexMundi, 2019; López, 2013). Lo que supone una población con una mayor hipodinamia y enfermedades crónicas no transmisibles en el futuro. Se prevé que para el año 2050, la población de la tercera edad, que era de 600 millones en el año 2000, alcance para esa fecha los casi 2000 millones de personas (López, 2013) Y aunque estamos frente a una población “envejecida”, también existen múltiples estudios de investigación que demuestran las ventajas de la actividad física regular con actuar sobre los mecanismos de involución del organismo; retrasándolos.

Con la edad se produce una disminución notoria de la agilidad, la capacidad para dirigir los movimientos, la capacidad para calcular la magnitud del esfuerzo, la coordinación, la precisión, la capacidad física para dirigir movimientos como saltos, lanzamientos y otros. Todo esto a partir de los 45 y 50 años (López, 2013 y Mazorra, s.f.). Como afirmaba el profesor cubano Raúl Mazorra “no existe conciencia social de la evolución del hombre, lo cual impide que nos vayamos preparando para envejecer” (s. f., p.32).

Funcionalmente la edad biológica puede ser mayor o menor que la edad calendario en dependencia de los hábitos de vida. Uno de los puntos más importantes del envejecimiento del ser humano, es que la actividad física se reduce con la edad y constituye un indicador de salud (Alcántara & Romero, 2001; López, 2007, 2013). La inactividad física constituye uno de los factores de riesgo más importantes que amenazan la salud (López, 2013 y Salinas *et al.*, 2007).

Estudios como los de Lindsted *et al.* (1991) evidencian efectos positivos de la AF sobre los cambios negativos del envejecimiento. En el año 1999 la OMS (Organización Mundial de la Salud) acuñó el término envejecimiento activo como

un proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen (Organización Mundial de la Salud, 2015).

López(2007, 2013) retoma la palabra *activo* para referirse al envejecimiento con actividad física controlada como apoyo a la salud y retraso de los cambios morfofuncionales involutivos generados por el envejecimiento. Al mismo tiempo resalta que el término Actividad Física hace referencia al movimiento humano intencional cuyo objetivo es desarrollar su naturaleza y potencialidades físicas, psicológicas y sociales en un contexto histórico determinado

En otros estudios, el investigador Shepard encontró que el entrenamiento adecuado del adulto mayor deportista mejora las funciones esenciales, lo que demora el deterioro físico y dependencia de 10 a 15 años (López, 2013; Salinas *et al.*, 2007). Está demostrado que con la edad declina progresivamente el consumo máximo de oxígeno (a partir de una edad tan temprana como los 30 años). Este retroceso es más marcado en personas sedentarias o en personas que han abandonado el entrenamiento (López, 2013).

A los 80 años la persona posee el 50 por ciento de la fuerza que poseía a los 20 años. La regresión de sus funciones comienza a los 30 años, es más rápida a los 50 años, se acentúa a los 70 años y a los 80 alcanza un 50%. Estos hallazgos atribuyen al estilo de vida activo el beneficio de mejorar la forma física, asociada al optimismo, autoimagen, autoconfianza, capacidad mental y adaptación social del adulto, que se optimiza cuando se realiza ejercicio regular en grupo. (López, 2013 y Mazorra, s. f.). Sumado a esto, otros estudios e investigaciones señalan que envejecer no necesariamente es sinónimo de enfermedad, especialmente en aquellas personas que han desarrollado hábitos de vida saludable (Corazza *et al.*, 2012 y Pedroso *et al.*, 2018).

En un estudio publicado en la revista *Scientific Review JAMA* en 2003 se demostró que las mujeres sedentarias de 65 años que comenzaron un programa de ejercicio, disminuyeron en un 48% el riesgo de muerte por cualquier causa durante el periodo de seguimiento del programa; respecto a las que continuaron inactivas. Además, redujeron el riesgo de enfermedad cardíaca en un 36% y el de cáncer en un 51% (López, 2013 y Salinas *et al.*, 2007). A partir de lo expuesto, el presente trabajo tuvo como objetivo demostrar esta teoría en un grupo de personas del

género femenino, pertenecientes al grupo de la tercera edad, en el cual se encuentran mujeres activas tanto regulares como irregulares.

### Metodología

En este estudio, se toma como principal variable la actividad física (en adelante, AF) para un grupo de 10 mujeres del género femenino de la tercera edad: Cuatro de ellas, activas regulares que practican natación y pertenecen a un club del mismo deporte (Nivel de AF alta regular) y seis que realizaban caminata moderada irregular (Nivel de AF moderada irregular). Se realizó durante los meses de mayo y junio de 2014 en el Laboratorio de Fisiología de la Universidad Libre de Cali (Colombia), un estudio comparativo de sus variables morfológicas y funcionales.

Las mujeres activas regulares: pertenecientes al Club Master de Natación “Piscinas Panamericanas” de Cali, realizan entrenamiento dirigido y supervisado por un entrenador de deporte, mínimo 5 veces a la semana, 1 hora por sesión. Mientras que el grupo de mujeres activas irregulares practican caminata de forma no constante y no supervisada, mínimo 2 a 3 veces por semana, 20 min por sesión.

Para cumplir los objetivos propuestos se efectuaron diferentes pasos metodológicos:

- una amplia revisión bibliográfica del tema de investigación
- consecución del personal a evaluar con su respectivo consentimiento informado
- aplicación de los test para la evaluación morfológica, funcional, espirométrica y electrocardiográfica.

Las variables morfológicas (peso, talla, cintura, cadera, pliegues cutáneos) se observaron en uso los siguientes equipos:

- al inicio del estudio de investigación, se aplicó la toma de un electrocardiograma de reposo con un electrocardiógrafo digital marca Schiller cardiovit AT-102®
- para la determinación de los pliegues cutáneos: un caliper marca Skyndex
- el peso, a través de una balanza mecánica Health o metroer ®
- la altura, con el tallímetro incorporado en la balanza, siguiendo el plano de Frankfort.

- las variables fisiológicas fueron obtenidas con la aplicación del Test de Tokmakidis en una banda sin fin marca Sportop ®
- un monitor de frecuencia cardíaca marca Polar ® observó: frecuencia cardíaca de reposo, frecuencia cardíaca post-esfuerzo inmediato, frecuencia cardíaca al minuto de recuperación; además del porcentaje de saturación de Oxígeno pre y post-esfuerzo
- el minuto de recuperación, con un pulsioxímetro portátil marca Pulsox-2 ®
- las variables espirométricas se determinaron a través de un espirómetro clínico marca micro plus Spirometroer ® (Volumen Espiratorio Forzado al 1 segundo, Capacidad Vital Forzada) Instrumentos, tablas y fórmulas

Se utilizó la clasificación de los niveles de actividad física según los criterios establecidos por el IPAQ o Cuestionario Internacional de Actividad Física (Bracho & Serón, 2007; Serón *et al.*, 2010) para determinar el nivel de AF del grupo de estudio, de forma teórica (ver tabla 1).

**Tabla 1. Clasificación de los niveles de actividad física (AF) según los criterios establecidos por el Cuestionario Internacional de Actividad Física**

<b>Nivel de Actividad Física</b>	<b>Descripción</b>
Nivel de actividad física alto	Reporte de 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata, o actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 METRORO-min/semana; o actividad vigorosa al menos 1.500 METRORO-min/semana.
Nivel de actividad física moderado	Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 min/ diarios; O cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30min diarios; O cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 METRORO-semana.
Nivel de actividad física bajo	Nivel de actividad física no esté incluido en las categorías alta o moderada.

**Fuente: Serón et al. (2010)**

Ya medido el nivel y clasificadas las mujeres evaluadas en Nivel de Actividad Física Alta (practicado de manera regular, continua) y en Nivel de Actividad Física Moderado (practicado de manera irregular, discontinua), se realizaron las determinaciones previamente descritas, con las cuales se obtuvo el Índice de Masa Corporal (IMC): el índice abdomino-glúteo, el porcentaje de grasa corporal total, el porcentaje de recuperación cardíaca, el consumo máximo de oxígeno(VO2)

indirecto, el Nivel de forma física, el índice espirométrico, los patrones pulmonares (normal, obstructivo, restrictivo), el Nivel de Actividad Física.

La segunda medida utilizada fue el IMC también llamado índice de Quetelec (Gaylis *et al.*, 2020; Lindsted *et al.*, 1991) es un indicador simple de la relación peso/talla que resulta en la clasificación del peso en peso bajo, peso normal, sobrepeso y obesidad. Se calcula al dividir el peso en kilogramos sobre el cuadrado de su estatura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Ya que la relación peso corporal e IMC difieren según la edad y/o grupo de edad en el que se encuentre la persona evaluada; y que el grupo estudio pertenece a la tercera edad, se usó la siguiente clasificación (tabla 2) la cual correlaciona edad vs IMC:

**Tabla 2. Índices de Masa Corporal por Edad tomado de un estudio antropométrico de 2500 deportistas de alto nivel**

Edad (años)	IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
19-24	18-24
25-34	20-25
35-44	21-26
45-54	22-27
55-65	23-28
>65	24-29

Fuente: Garrido & González (2004)

**Porciento RC:** Se utilizó además el índice de recuperación cardiaca (porciento RC) posterior al esfuerzo realizado en la banda sin fin, para lo cual se utilizó la fórmula:

$$(\text{PFE}-\text{P1}/\text{PFE}-\text{PAE}) * 100$$

PAE=pulso antes del entrenamiento

PFE=pulso al final del entrenamiento

P1=el pulso al minuto post-esfuerzo

De ahí que se obtenga el porciento de descenso de pulso al minuto de terminado el ejercicio, para lo cual no hay tablas sobre el valor de referencia, pero puede llegar a considerarse normales los valores por encima del 50%.

**VO<sub>2</sub> y Capacidad Aeróbica:** el VO<sub>2</sub> indirecto y el Nivel de forma física se determinaron a través de la realización del test de Tokmakidis modificado (en banda sin fin y en una distancia de 500 metros). La estimación del VO<sub>2</sub> máx., se realizó en  $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$  a partir del cálculo de la velocidad de carrera y los metros gastados durante una carrera de 500 m. en una banda sin fin a 0° de inclinación. El test consiste en realizar carrera sobre diferentes distancias (en este caso 500 metros), para luego a partir de ecuaciones de regresión estimar el VO<sub>2</sub> máximo

de acuerdo al tiempo gastado en la prueba, en segundos. La distancia debe cubrirse en el menor tiempo posible. De acuerdo al tiempo registrado se calcula la velocidad en Km/h y luego se reemplaza este dato en la ecuación correspondiente:

$$VO_2 \text{ máx.} = 1.2730 + 0.8325 \times \text{Km/h}$$

El resultado de la ecuación es en metros. El VO<sub>2</sub> máximo en ml/kg/min se obtiene al multiplicar los metros por 3.5 (ya que 1m corresponde a 3.5 ml O<sub>2</sub>/kg/min)(Cruz *et al.*, 2014). Con el valor de VO<sub>2</sub> máximo se obtiene el nivel de Capacidad Aeróbica y para su clasificación se utilizó la tabla 3, que relaciona el VO<sub>2</sub> máximo con el género y la edad (Echeverry, 2014):

**Tabla 3. Cuadro normativo de capacidad aeróbica de acuerdo con la metodología propuesta**

Cuadro normativo de capacidad aeróbica, mujeres-VO <sub>2</sub> en ml/kg/min					
EDAD	BAJA	REGULAR	MEDIA	BUENA	EXCELENTE
<29	<24	24 A 30	31 A 37	38 A 48	>48
30 A 39	<20	20 A 27	28 A 33	34 A 44	>44
40 A 49	<17	17 A 23	24 A 30	31 A 41	>41
50 A 59	<15	15 A 20	21 A 27	28 A 37	>37
60 A 69	<13	13 A 17	18 A 23	24 A 34	>34

Fuente: Echeverry (2014)

**Por ciento Grasa Corporal:** para clasificar el porcentaje de grasa corporal se hizo uso de la tabla 4, la cual relaciona este porcentaje con el grupo de edad (Martínez, 2019).

**Tabla 4. Cálculo del porcentaje grasa corporal**

Edad	Esencial	Competición	Excelente	Bueno	Promedio	Pobre	Obeso
19-24	<7-8%	9-12%	<15%	16-20%	21-25%	26-30%	>31%
25-29	<7-8%	9-12%	<16%	17-21%	22-26%	27-31%	>32%
30-34	<7-8%	9-12%	<17%	18-22%	23-27%	28-32%	>33%
35-39	<7-8%	9-12%	<19%	20-23%	24-28%	29-33%	>34%
40-44	<7-8%	9-12%	<21%	22-24%	25-29%	30-34%	>35%
45-49	<7-8%	-	<23%	24-26%	27-31%	32-36%	>37%
50-54	<7-8%	-	<25%	26-28%	29-33%	34-37%	>38%
55-59	<7-8%	-	<26%	27-29%	30-34%	35-38%	>39%
+60	<7-8%	-	<27%	28-30%	31-35%	36-39%	>40%

Fuente: Martínez (2019)

**Índice cintura/cadera:** para el índice cintura/cadera (ICC) se determinaron las circunferencias de la cintura y de la cadera al establecer el cociente entre estas medidas: ICC = circunferencia de cintura (cm)/circunferencia de cadera (cm). Para su clasificación se usó la tabla 5.

**Tabla 5. Tabla para el cálculo del índice cintura cadera**

Varones	Mujeres	Riesgo de enfermedad
<0.95	<0.80	Muy bajo
0.96-0.99	0.81-0.84	Bajo
>1	>0.85	Alto

Fuente: Corvos, 2013

**Porcentaje de Saturación de Oxi-hemoglobina:** La saturación de la hemoglobina es la proporción porcentual entre el contenido de oxígeno y la máxima capacidad de unión. Para su medición se usó un pulsioxímetro, el cual es un equipo portátil que utiliza un método no invasivo que mide indirectamente la saturación arterial de oxígeno (SaO<sub>2</sub>) (ver tabla 6).

**Tabla 6. Evaluación de las mediciones del porcentaje de saturación de O<sub>2</sub>.**

<b>Valor &gt;95%</b>	Normal.
<b>No mayor de 92%</b>	A nivel del mar: sugiere hipoxemia.
<b>No mayor de 92%</b>	Enfermedad respiratoria aguda: necesidad O <sub>2</sub> suplementario.
<b>No mayor de 92%</b>	Dificultad respiratoria (ej: asma): necesidad O <sub>2</sub> suplementario.
<b>No mayor de 92%</b>	En caso de enfermedad crónica estable (ej.: EPOC): remisión para investigación o tratamiento con oxigenoterapia a largo plazo.

**Fuente: International COPD Coalition (2010)**

## Resultados

### *Caracterización general de la población de mujeres a estudiar*

A continuación, se agrupan los resultados generales de las diferentes variables investigadas, para el grupo de las 10 participantes del estudio, mujeres de la tercera edad con diferentes niveles de actividad física y/o deporte. Estas variables son: Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica (FRECUENCIA CARDÍACAMt), porcentaje de carga física individual con respecto a su FRECUENCIA CARDÍACAMt (porcentaje FRECUENCIA CARDÍACAf), peso en Kg., talla en metros, IMC en Kg/m<sup>2</sup>, perímetro de cintura en centímetros, perímetro de cadera en centímetros, índice cardiovascular (IC-V), consumo máximo de oxígeno en ml/kg/min (VO<sub>2</sub> máx.), nivel de forma física (NFF) y porcentaje de grasa corporal (porcentajeGr).

Las características generales muestran un grupo con un promedio de edad de 61,3 años, con una edad mínima de 57 y una máxima de 67 años, un peso de 66,6 kg., una talla de 1,57m, un Índice de Masa Corporal de 26,9 kg/m<sup>2</sup>, un porcentaje de grasa corporal de 29,2%, un Índice cardio-vascular de 0,76 y un Consumo Máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máximo) de 21,171 ml/kg/min (ver tabla 7).

**Tabla 7. Caracterización de las mujeres a estudio**

Edad	nivel/act	Frecuencia cardíaca	Porc/frecuencia cardíaca	Peso	Talla	IMC	cintura	cadera	IC-V	VO <sub>2</sub> máx.	NFF	Porcentaje Gr
58	irregular	162	40,12	70	1,54	29,47	84,2	108,6	0,78	21,64	MEDIA	30,8
67	irregular	153	40,52	69	1,55	28,72	91	105,2	0,87	20,99	MEDIA	37,5
66	alto	154	56,49	63	1,57	25,76	80	97,5	0,82	21,39	MEDIA	35,5
58	irregular	162	37,65	63	1,5	28,09	77	101	0,76	20	REGUL	19,51
62	irregular	158	48,73	61	1,53	26,10	79	99,2	0,80	20,4	MEDIA	27,09
57	alto	163	38,04	66	1,66	23,81	70	103,7	0,68	24,5	MEDIA	21,68
59	alto	161	35,4	47	1,52	20,34	65,3	89,5	0,73	23,73	MEDIA	17,2
61	irregular	159	42,14	79	1,63	29,77	75	117,5	0,64	19,94	MEDIA	30,08
66	alto	154	41,56	62	1,63	23,18	72,8	107,4	0,68	20,9	MEDIA	20,37
59	irregular	161	36,02	86	1,59	34,18	91,8	112,2	0,82	18,22	REGUL	52,21
*61,3				67	1,57	26,94	78,61	104,18	0,76	21,171		29,19

Fuente: Elaboración Propia

\*La última fila muestra los promedios de las medidas para todo el grupo de sujetos

**Relación del pliegue abdominal vs VO<sub>2</sub> máximo en el grupo a estudiar:** en la tabla siguiente se observan los valores del pliegue abdominal determinado por el calibrador de grasa (adipómetro) en las 10 mujeres de la tercera edad del grupo a estudiar y su correlación con el VO<sub>2</sub> máximo (Ver tabla 8).

**Tabla 8. Relación del pliegue abdominal y VO<sub>2</sub> máximo y clasificación**

Grupo estudio	Edad (años)	Pliegue abdominal (mm)	VO <sub>2</sub> máximo (ml/kg/min.)	Clasificación
MB	66	39,0	21,39	Medio
MV	61	39,0	19,94	Medio
LMV	57	*14,0	*24,50	Medio
ST	66	19,5	20,90	Medio
UA	58	45,0	21,64	Medio
MIO	59	*56,0	*18,22	Regular
MCG	59	16,0	23,73	Medio
PF	67	43,5	20,99	Medio
CV	58	32,0	20,00	Regular
JO	62	31,0	20,40	Medio

Fuente: Elaboración Propia

Para poder realizar el estudio comparativo de las diferentes variables estudiadas y los resultados obtenidos, se ha dividido la población en el grupo de las 10 mujeres que participaron en este en dos: grupo uno, mujeres con un **Nivel de AF moderada irregular** y grupo 2, mujeres con un **Nivel de AF alta regular**.

Caracterización general del grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular

Las características generales muestran un grupo con los siguientes promedios: edad 60,83 años; peso 71,5 kg.; talla 1,56m; Índice de Masa Corporal de 29,4 kg/m<sup>2</sup>; porcentaje de grasa corporal de 28,2porcentaje; Índice cardio-vascular 0,78; Consumo Máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máximo) de 17,3 ml/kg/min. Ver tabla 9.

**Tabla 9. Características grupo de actividad física moderada irregular**

	Promedio	RESULTADOS	V/mínimo	V/ máximo
Edad	60,83 años		58	67
Peso promedio	71,5 Kg.		61,1	86,4
Talla promedio	1,56 m.		1,5	1,63
IMC	29,4 Kg/m <sup>2</sup>	SOBREPESO	26,1	34,18
ICC	0,78	ADECUADO	0,64	0,87
VO <sub>2</sub> max	17,3 ml/kg/min.	REGULAR	19,94	21,64
porciento gr	28,2 porciento	ADECUADO	19,51	52,21
porcientoRC	57,7 porciento	BUENO	23,08	77,42

Fuente: Elaboración Propia

### Caracterización general del grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular

Las características generales muestran un grupo con los siguientes promedios: edad 62 años; peso 59,3 kg.; talla 1,59m; Índice de Masa Corporal de 23,3 kg/m<sup>2</sup>; grasa corporal de 27,7%; Índice cardio-vascular 0,73 y Consumo Máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máximo) de 22,6 ml/kg/min. Ver tabla 10.

**Tabla 10. Características grupo de actividad física alta regular**

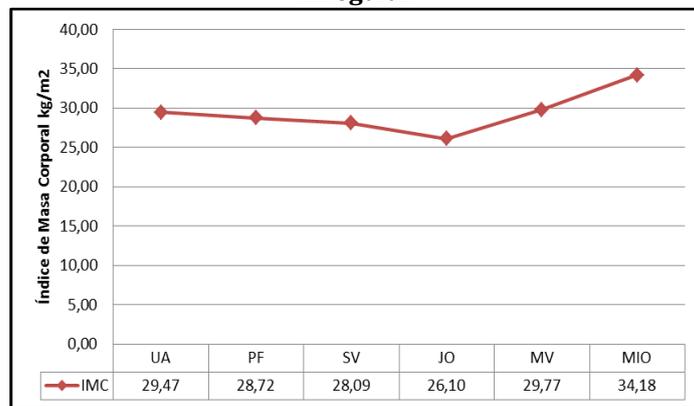
	Promedio	Resultados	V/ mínimo	V/ máximo
Edad	62 años		59	66
peso promedio	59,3 Kg.		47	65,6
talla promedio	1,59 m.		1,52	1,66
IMC	23,3 Kg/m <sup>2</sup>	ADECUADO	20,34	25,76
ICC	0,73	ADECUADO	0,68	0,82
vo <sub>2</sub> max	22,6 ml/kg/min.	PROMEDIO	20,9	24,5
porciento gr	23,70porciento	EXCELENTE	17,2	35,5
porcientoRC	51,57porciento	BUENO	32,56	68,91

Fuente: Elaboración Propia

### Resultado de variables grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular

A continuación, se reportan los resultados de las medidas usadas en los sujetos de investigación. Resultado del Índice de Masa Corporal de las seis mujeres del grupo con Nivel de AF moderada irregular, encontrando un valor mínimo de 26,10 y máximo de 34,18 kg/m<sup>2</sup>. Este se presenta en la figura 1.

**Figura 1. Índice de Masa Corporal de las mujeres del grupo de actividad física moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 2 se muestra que el índice cardiovascular del grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular presentó un rango de 0,64 como valor mínimo y 0,87 como valor máximo.

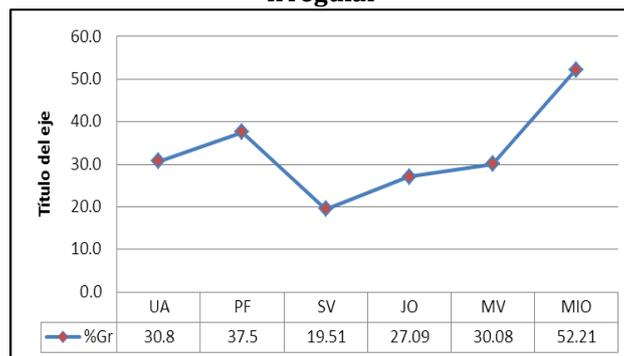
**Figura 1. Índice Cardiovascular de las mujeres del grupo actividad física moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3 se presenta la variabilidad en el porcentaje de grasa corporal en el grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular, con un valor mínimo de 19,51 y valor máximo de 52,21 kg/m<sup>2</sup>.

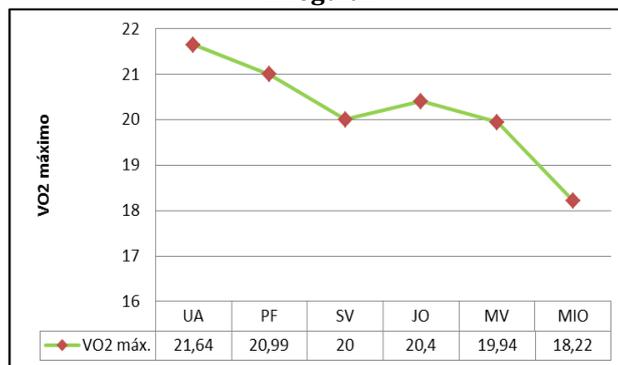
**Figura 2. Variabilidad porcentaje Grasa Corporal de las mujeres del grupo AF moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 4 se muestra el consumo máximo de Oxígeno del grupo con Nivel de AF moderada irregular, valor mínimo de 18,22 y máximo de 21,64 mil/kg/min.

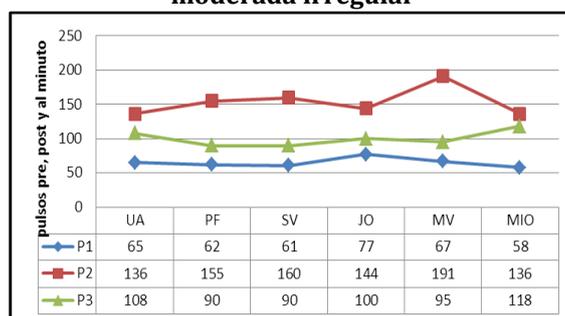
**Figura 3. Consumo máximo de O<sub>2</sub> de las mujeres del grupo actividad física moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 5 se reporta el movimiento del pulso con el esfuerzo en el grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular; se observan valores del pulso de reposo (P1), pulso post-esfuerzo (P2) y pulso al minuto (P3).

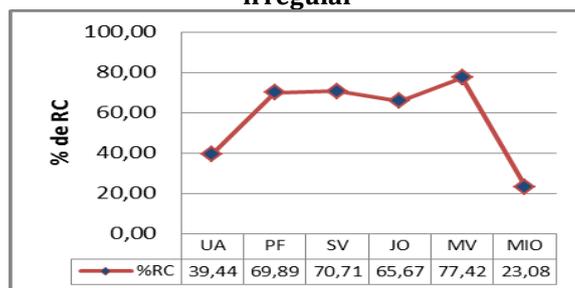
**Figura 4. Movimiento de las Frecuencias cardiacas de las mujeres del grupo actividad física moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

La figura 6 permite dar cuenta del porcentaje de recuperación cardíaca grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular, valor mínimo de 23,08% y máximo de 77,42%.

**Figura 5. Porcentaje de recuperación cardíaca de las mujeres del grupo AF moderada irregular**

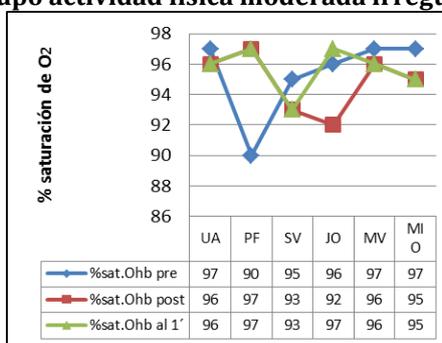


Fuente: Elaboración Propia

La figura 7 muestra el movimiento del porcentaje saturación de oxi-hemoglobina, en el grupo de mujeres con Nivel de AF moderada irregular; valor mínimo de 90% y máximo de 97% en el reposo; valor mínimo de 92% y máximo de 97% en el post

ejercicio inmediato; valor mínimo de 93% y máximo de 97% al minuto post ejercicio.

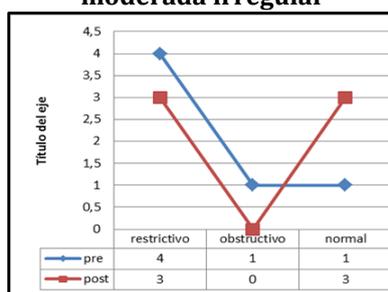
**Figura 6. Movimiento del porcentaje de saturación de oxihemoglobina en las mujeres del grupo actividad física moderada irregular**



Fuente: Elaboración Propia

Por último, se reporta la obtención del Patrón espirométrico pre y post-esfuerzo en el grupo de mujeres con Nivel de actividad moderado irregular, con la obtención de los diferentes patrones espirométricos: normal, obstructivo y restrictivo (Ver Figura 8).

**Figura 7. Patrón espirométrico pre y post-esfuerzo en las mujeres del grupo actividad física moderada irregular**

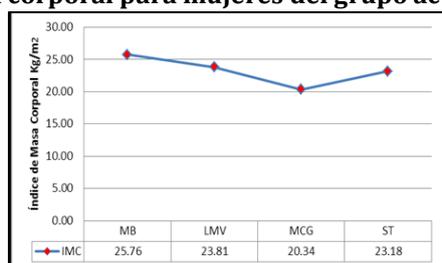


Fuente: Elaboración Propia

### Resultado de variables grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular

En contraste, se reportan los resultados de las mediciones en el grupo de mujeres que mantienen un nivel de actividad física alta regular. El resultado del Índice de Masa Corporal de las cuatro mujeres del grupo con Nivel de AF alta regular, revela un valor mínimo de 20,34 y máximo de 25,76 kg/m<sup>2</sup>. Se presenta en la figura 9.

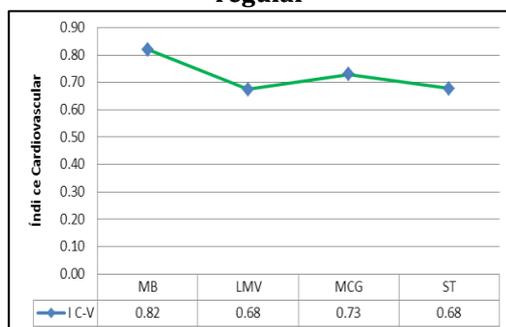
**Figura 8. Índice de masa corporal para mujeres del grupo actividad física alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 10 se reportan el Índice cardiovascular del grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular. El cual presentó un rango de 0,68 como valor mínimo y 0,82 como valor máximo.

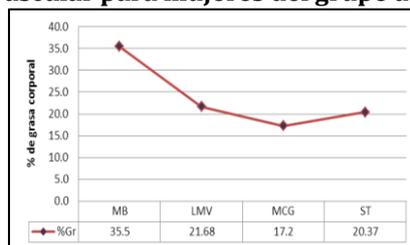
**Figura 9. Índice Cardiovascular para mujeres del grupo de mujeres con actividad física alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

La figura 11 reporta variabilidad en el porcentaje de grasa corporal en el grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular, con un valor mínimo de 17,2 y valor máximo de 35,5 kg/m<sup>2</sup>.

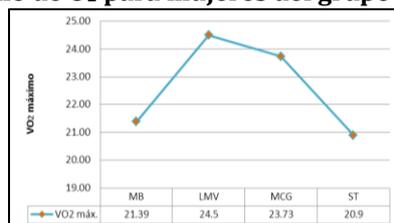
**Figura 10. Índice Cardiovascular para mujeres del grupo actividad física alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, la figura 12 reporta el consumo máximo de Oxígeno del grupo con Nivel de AF alta regular, valor mínimo de 20,09 y máximo de 23,73 mil/kg/min.

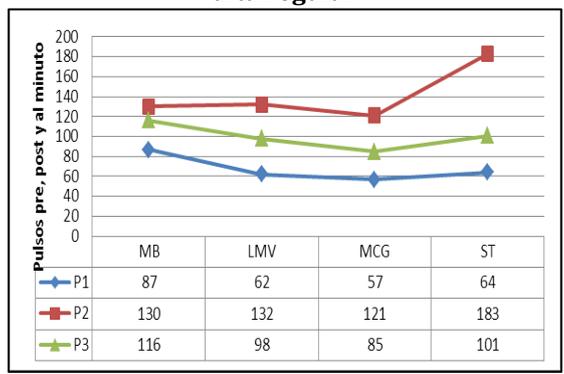
**Figura 11. Consumo máximo de O<sub>2</sub> para mujeres del grupo actividad física alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

Añadido a esto, la figura 13 reporta el movimiento del pulso con el esfuerzo en el grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular; se observan valores del pulso de reposo (P1), pulso post-esfuerzo (P2) y pulso al minuto (P3).

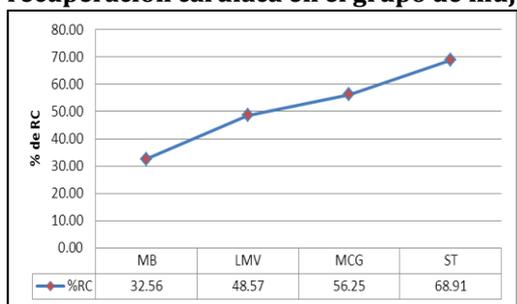
**Figura 12. Movimiento de la frecuencia cardíaca en el grupo de mujeres con actividad física alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 14, se presenta el porcentaje de recuperación cardíaca grupo de mujeres con Nivel de AF alta regular, valor mínimo de 32,56% y máximo de 68,91%.

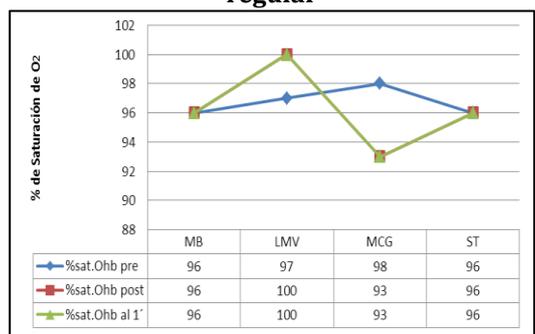
**Figura 13. Porcentaje de recuperación cardíaca en el grupo de mujeres con AF alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

La figura 15 muestra el movimiento del porcentaje saturación de oxi-hemoglobina grupo con Nivel de AF alta regular; valor en el reposo entre 96% y 98% en el reposo; en el post ejercicio inmediato entre 93% y 100%; al minuto post ejercicio entre 93% y 100%. Ver tabla 4.

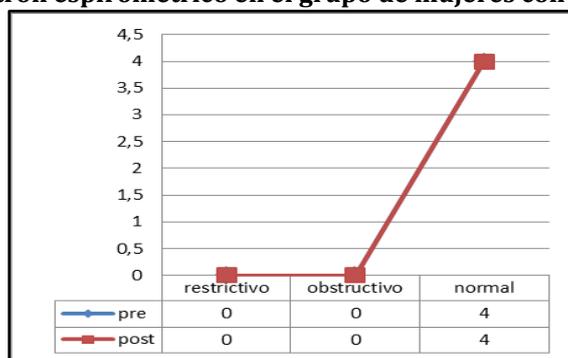
**Figura 14. Porcentaje de saturación oxihemoglobina en el grupo de mujeres con AF alta regular**



Fuente: Elaboración Propia

Por último, la figura 16 presenta los resultados de la obtención del patrón espirométrico normal, pre y post-esfuerzo, grupo con Nivel de actividad alta regular.

Figura 15. Patrón espirométrico en el grupo de mujeres con AF alta regular



Fuente: Elaboración Propia

## Discusión

El grupo de mujeres pertenecientes al **Nivel de AF moderada irregular**, es una población con una edad promedio de 60,83 años con una edad mínima de 58 y máxima de 67 años. En sus características morfo-funcionales se observa un IMC promedio de 29,4 kg/m<sup>2</sup> lo que evidencia sobrepeso, ya que según la tabla de referencia (tabla 2), el rango de valor normal de IMC para este grupo de edad es de 23 a 28 kg/m<sup>2</sup>; con un índice cardio-vascular promedio de 0,78 calificado como de riesgo “muy bajo” (tabla 5) para enfermedad cardio-vascular. Su VO<sub>2</sub> máximo promedio de 17,3 ml/kg/min; al revisar el cuadro normativo de la capacidad aeróbica para los 60 años de edad, lo califica como un grupo con una capacidad aeróbica regular (tabla 3).

El porcentaje de grasa corporal promedio es de 28,2 considerado como adecuado para este grupo de edad. Aunque es de anotar que este grupo presentó un porcentaje de grasa corporal máximo de 52,21; el cual clasifica este valor en obesidad por porcentaje de grasa corporal (ver tabla. 4). Un porcentaje de Recuperación Cardíaca promedio de 57,7% ubica al grupo, en personas con una buena recuperación de sus pulsaciones post entrenamiento. Pero si se observan sus valores mínimo y máximo de 23,08 y 77,42 porcientos respectivamente; se infiere que el resultado promedio puede haber estado influenciado de gran manera por el porcentajeRC más alto. No significa que este grupo en general tenga una buena recuperación post-esfuerzo.

El grupo de mujeres pertenecientes al **Nivel de AF alta regular**, es una población con una edad promedio de 62 años con una edad mínima de 59 y máxima de 66 años. En sus características morfo-funcionales se observa un IMC promedio de 23,3 kg/m<sup>2</sup>; lo que evidencia peso adecuado, ya que según la tabla de referencia (tabla

2) el rango de valor normal de IMC para este grupo de edad es de 23 a 28 kg/m<sup>2</sup>; con un índice cardio-vascular promedio de 0,73; calificado como de riesgo “muy bajo” (tabla 5) para enfermedad cardio-vascular. Su VO<sub>2</sub> máximo promedio de 22,6 ml/kg/min (al revisar el cuadro normativo de la capacidad aeróbica para los 60 años de edad) lo califica como un grupo con una capacidad aeróbica promedio (ver tabla 3).

El porcentaje de grasa corporal promedio es de 23,7% considerado como excelente para este grupo de edad, con un valor mínimo de 17,2% y máximo de 35,5%: Valores que se encuentran dentro del rango de excelente a promedio, respectivamente (ver tabla 4). Un porcentaje de Recuperación Cardíaca promedio de 51,57% ubica al grupo, en personas con una buena recuperación de sus pulsaciones post entrenamiento.

Investigadores refieren que las tablas estandarizadas del IMC de la OMS son tomados como referencia de adiposidad independiente de la edad del evaluado, pero que “los estándares para determinar desnutrición, sobrepeso y obesidad no se consideran adecuados en la persona adulta mayor; debido en parte al hecho de que las variables biológicas para determinarlo se modifican de forma importante con el proceso de envejecimiento” (Miyachi & Katayama, 1999, p.35). Es por esto que se tomaron para su evaluación y clasificación del grupo de mujeres de este estudio, tablas de IMC relacionadas con los diferentes grupos de edad, considerándose normal en este grupo, un rango de valores de 23 a 28 kg/m<sup>2</sup> (Garrido & González, 2004).

De acuerdo con Rosero *et al.* (2008), datos encontrados en el “Estudio Longitudinal de Envejecimiento Saludable” para los adultos mayores de Costa Rica confirman que la obesidad y el sobre peso son nocivos para la salud. También refieren que esto solo es válido en las primeras etapas del adulto mayor (edad de nuestro grupo a estudiar), siendo diferente a partir de los 75 años de edad, en los cuales el bajo peso es ya un factor negativo.

Lo obtenido en el presente estudio apoya esta afirmación; dado que el promedio del grupo de mujeres activas regulares es de 23,3 Kg/m<sup>2</sup>, con un valor mínimo de 20,34 y máximo de 25,76 Kg/m<sup>2</sup>; clasificándose todo el grupo como peso adecuado. En el grupo de mujeres activas irregulares el promedio es de 29,4 Kg/m<sup>2</sup>, con una

calificación de sobrepeso y un valor mínimo de 26,1 y máximo de 34,18 Kg/m<sup>2</sup> (este valor máximo se corresponde con obesidad).

Es en la variable IMC donde se observan los mayores cambios relacionados con la práctica de ejercicio regular vs irregular: Las activas regulares y con un nivel de actividad física alta se mantienen en un rango de peso adecuado para la edad (el 100%). Mientras que en el grupo de activas irregulares y con un nivel de actividad moderado, su promedio de peso para la talla y por edad se considera en sobrepeso, con una sola evaluada en peso adecuado (16,6%), 3 en sobrepeso (50%) y dos en obesidad (33,3%).

Otros acercamientos al tema concluyen que el perímetro de la cintura y la grasa visceral disminuyen con el ejercicio y en el caso del presente grupo de investigación, en las mujeres de la tercera edad con actividad física tanto regular como irregular. Estas, presentan un promedio adecuado para la edad (Kuk *et al.*, 2006). También se ha encontrado que el pliegue abdominal posee mayor correlación con el consumo máximo de oxígeno (Sáez *et al.*, 2013).

Aunque no es concluyente y faltaría realizarlo con un grupo más amplio de participantes; en este estudio se observa que el pliegue abdominal más bajo (14 mm) se correlaciona con el VO<sub>2</sub> máximo de mayor valor (24,50ml/kg/min, clasificado como promedio en mujeres pertenecientes a este grupo de edad) vs el pliegue abdominal más alto (56mm, clasificado como regular), correspondiente con el VO<sub>2</sub> máximo de menor valor encontrado (18,22 ml/kg/min).

Al respecto cabe señalar que el mejor indicador para realizar ejercicio físico de un individuo es la capacidad aeróbica. Esta se define como la capacidad del cuerpo de producir energía mediante la utilización de oxígeno; valorada ya sea a través del VO<sub>2</sub> máximo, medido en mililitros de O<sub>2</sub> por kilogramo de peso y por minuto (ml/kg/min.); o a través de los equivalentes metroroabólicos (METROROS), en el que 1 metrora equivale a 3,5 ml/kg/min.

El investigador cubano Heredia (2006) refiere que “está demostrado que el ejercicio puede reducir la disminución del VO<sub>2</sub> máximo hasta en un 50porciento (0,5porciento versus 1porciento por año) dependiendo del tipo y duración del programa” (p.3), y según el mismo investigador, “la mejoría en este indicador varía entre un 10 y un 30% con respuesta similar para ambos sexos” (p. 4). En la presente investigación, el 80% del grupo a estudiar presenta un VO<sub>2</sub> máximo

clasificado como promedio y un 20% regular. Se infiere que el ejercicio físico en ambos grupos puede haber sido un factor protector en estas mujeres, ya sea con una práctica del ejercicio alta o moderada y/o regular o irregular.

Nuestros resultados coinciden con otras investigaciones en cuanto a que la actividad física alta se relaciona con menores valores de tejido adiposo o porcentaje de grasa corporal (Ministerio de Salud del Gobierno de Chile *et al.*, 2004). En nuestro grupo de participantes las mujeres de tercera edad que practican actividad física moderada e irregular, el porcentaje de grasa corporal promedio es de 28,2%, considerado como adecuado para este grupo de edad. Aunque es de anotar que el porcentaje de grasa corporal máximo encontrado es de 52,21, el cual clasifica este valor en obesidad por porcentaje de grasa corporal. Lo que significa que no todas sus integrantes se encontraban dentro del rango normal (ver tabla 4).

En contraste, porcentaje de grasa corporal promedio de las participantes con actividad física alta y continua es de 23,7; considerado como excelente para este grupo de edad, con un valor mínimo de 17,2% y máximo de 35,5%: valores que se encuentran dentro del rango excelente a promedio, respectivamente (Tabla 4). El ICC en ambos grupos se asocia con bajo riesgo de enfermedad cardiovascular lo cual muy probablemente esté relacionado con la práctica del ejercicio físico, ya sea este alta regular o moderada irregular.

Los parámetros ventilatorios se relacionan con la morfo-estructura de los sujetos (Kuk *et al.*, 2006) y con su nivel de forma física (Ardoy *et al.*, 2010). En el grupo de investigación de mujeres de la tercera edad practicantes de natación de manera regular, el patrón espirométrico pre y post es normal en un 100% de ellas; mientras que en el grupo de mujeres de tercera edad que practican deporte de manera irregular en su condición de reposo, el patrón restrictivo se presenta en 4 participantes (67%): en 1 participante es obstructivo (16,6%) y en una, normal (16,6porciento).

Estos patrones espirométricos presentan un cambio con la actividad física aplicada a través del test de Totmakidis donde desaparece el patrón obstructivo; pues 3 patrones son restrictivos (50%) y 3 patrones normales (50%).

La capacidad vital baja reportada en todas las participantes, está relacionada con la edad; dado que las propiedades elásticas del pulmón disminuyen. La relación VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO AL PRIMER SEGUNDO/CAPACIDAD VITAL

FORZADA en el rango 56-64 porcientos, se consideran fisiológicas en el adulto mayor. A partir de estos estudios, es posible deducir que el entrenamiento físico, tanto de resistencia aeróbico como fuerza es útil para obtener mejoras a nivel del sistema respiratorio, objetivándolo mediante pruebas de función pulmonar, tal como la espirometría (Tlatoa *et al.*, 2014).

Para valorar la cantidad de O<sub>2</sub> que transporta la sangre se usa la medición de la saturación de oxígeno con un pulsioxímetro. Los valores típicos de SaO<sub>2</sub> se encuentran entre 95 y 97 por ciento, con un rango de variación del 2%. Valores por debajo del 90% (en reposo) se asocian con situaciones patológicas e insuficiencia respiratoria. El grupo de mujeres deportistas de la tercera edad: tanto las que practican deporte de manera irregular como las de nivel de actividad física alta, registran valores de SaO<sub>2</sub> entre el 95 y 97 por ciento (ver tablas 16 y 24).

Una mujer del grupo de AF irregular (10%) presenta un valor en reposo de 90%, con valores posteriores a la actividad del 97%, lo cual –se considera– puede haberse debido a una falla en la toma inicial y/o del equipo. Sin embargo, se presentaron desaturaciones ligeras en 3 de las 10 participantes (30%) con valores post-esfuerzo de 93% SaO<sub>2</sub>. Esto es explicado en el estudio de Miyachi y Katayama (1999), en el cual se relacionan variaciones de la saturación de oxígeno con el ejercicio intenso y se afirma que los sujetos con menor acondicionamiento aeróbico, sufren desaturaciones de oxígeno al realizar ejercicios intensos; incluso, esta se relaciona con el valor del VO<sub>2</sub> máximo y con el nivel de entrenamiento.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los resultados expuestos, las medidas aplicadas sugieren lo siguiente:

- Existe una mejora comparativa de las variables morfofuncionales y espirométricas en la población de nadadoras que practican actividad física de manera regular versus quienes no son nadadoras y realizan caminata moderada de manera irregular y que pertenecen al mismo género y al mismo grupo de edad.
- El nivel de actividad física alta practicada de manera regular en mujeres de la tercera edad influye de manera positiva en el mantenimiento de un peso corporal adecuado.

- En ambos grupos de estudio se pudo encontrar un índice cardio-vascular clasificado como adecuado; el cual se asocia (según investigadores y comprobación clínica) con bajo riesgo de enfermedad cardiovascular. Además de encontrar valores apropiados de VO<sub>2</sub> máximo, los cuales están relacionados de manera directa con el nivel de forma física y/o capacidad aeróbica.
- Tales resultados permiten inferir que en estos grupos de la tercera edad se pueden mantener valores adecuados de peso, grasa abdominal y capacidad aeróbica con la práctica del ejercicio físico, pero faltaría ampliar el grupo en cantidad y en tiempo en una investigación futura para corroborar los resultados.

## Referencias Bibliográficas

- Alcántara, P., & Romero, M. (2001). Actividad física y envejecimiento. *Revista Digital*, 6(32), 1-5.
- Ardoy, D. N.; Fernández-Rodríguez, J. M.; Chillón, P.; Artero, E. G.; España-Romero, V.; Jiménez-Pavón, D.; Ruiz, J. R.; Guirado-Escámez, C.; Castillo, M. J. & Ortega, F. B. (2010). Educando para mejorar el estado de forma física, estudio EDUFIT: antecedentes, diseño, metodología y análisis del abandono/adhesión al estudio. *Revista española de salud pública*, 84, 151-168.
- Bracho, F., & Serón, P. (2007). Niveles de actividad física medida a través de cuestionario simplificado y cuestionario de recuento de actividad física en población urbana de Temuco. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 52(1), 20-25.
- Corazza, D.; Teodorov, E.; Sebastiao, E.; Gallo, L. H.; Pedroso, R.; Coelho, F. G.; Andreatto, C. A.; Gobbi, S. & Santos-Galduroz, R. F. (2012). Functional fitness and immune system in older women. *Journal of Aging and Physical Activity*, S67-S67.
- Corvos-Hidalgo, C. (2013). Parámetros antropométricos como indicadores de riesgo para la salud en universitarios. *Nutr clín diet hosp*, 33(2), 39-45.
- Cruz-Cumbreras, A.; Lara-Sánchez, A. J.; Zagalaz-Sánchez, M. L. & Torres-Luque, G. (2014). Análisis y evaluación de la condición física en estudiantes de educación primaria de un medio rural y urbano. *Apunts Educación Física y Deportes*, 116, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.04)
- Echeverry-Cabrera, A. F. (2014). *Propuesta metodológica para la aplicación de tests físicos que permitan evaluar la capacidad aeróbica en los árbitros escalafonados de la Asociación Vallecaucana de Arbitros de Fútbol (AVAF)*. Universidad del Valle.
- Garrido-Chamorro, R., & González-Lorenzo, M. G. (2004). Índice de masa corporal y composición corporal: Un estudio antropométrico de 2500 deportistas de alto nivel. *Lecturas: Educación física y deportes*, 76.

- Gaylis, J. B.; Levy, S. S. & Hong, M. Y. (2020). Relationships between body weight perception, body mass index, physical activity, and food choices in Southern California male and female adolescents. *International Journal of Adolescence and Youth*, 25(1), 264-275. <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1614465>
- Heredia-Guerra, L. (2006). Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores. *GEROINFO-Public Geronto Geriatria*, 1(4).
- IndexMundi. (2019). *Expectativa de vida al nacer—Estados Unidos—Población*. [https://www.indexmundi.com/es/estados\\_unidos/expectativa\\_de\\_vida\\_al\\_nacer.html](https://www.indexmundi.com/es/estados_unidos/expectativa_de_vida_al_nacer.html)
- International COPD Coalition. (2010). *Uso Clínico de la Pulsioximetría. Referencia de Bolsillo*. European Federation of Allergy and Airways Diseases Associations. [https://www.ipcrg.org/sites/ipcrg/files/content/attachments/2020-04-29/oximetrory\\_pocket\\_guide\\_spanish.pdf](https://www.ipcrg.org/sites/ipcrg/files/content/attachments/2020-04-29/oximetrory_pocket_guide_spanish.pdf)
- Kuk, J. L.; Katzmarzyk, P. T.; Nichaman, M. Z.; Church, T. S.; Blair, S. N., & Ross, R. (2006). Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity*, 14(2), 336-341.
- Lindsted, K.; Tonstad, S. & Kuzma, J. (1991). Body mass index and patterns of mortality among Seventh-day Adventist men. *International journal of obesity*, 15(6), 397-406.
- López-Marmolejo, A. L. (2007). *Medicina del Deporte: Control Biomédico del Entrenamiento deportivo—Control Morfofuncional para los diferentes niveles de preparación física*. Universidad Libre Seccional Cali.
- López-Marmolejo, A. L. (2013). *Medicina del deporte: Segunda edad, tercera edad. Deporte y actividad física*. Universidad Libre de Cali.
- Martínez-López, E. (2019). PVH. Tablas más válidas y precisas para estimar la grasa corporal en adultos. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 0(0), 53.
- Mazorra, R. (s. f.). *Promoción de la Salud* [Manuscrito].
- Ministerio de Salud del Gobierno de Chile, Organización Panamericana de la Salud, & Organización Mundial de la Salud. (2004). *Programa de actividad física para la prevención y control de los factores de riesgo cardiovascular*. Gobierno de Chile.
- Miyachi, M., & Katayama, K. (1999). Effects of maximal interval training on arterial oxygen desaturation and ventilation during heavy exercise. *The Japanese journal of physiology*, 49(5), 401-407.
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe Mundial sobre El Envejecimiento y la Salud*. OMS. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf)
- Pedroso, R. V.; Corazza, D. I.; Andreatto, C. A. de A.; Silva, T. M. V. ; Costa, J. L. R., & Santos-Galduróz, R. F. (2018). Cognitive, functional and physical activity impairment in elderly with Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, 12, 28-34. <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-010004>

- Rosero-Bixby, L.; Brenes-Camacho, G. & Méndez-Chacón, E. (2008). *Obesidad, envejecimiento y mortalidad en Costa Rica*. <http://biblioteca.ccp.ucr.ac.cr/handle/123456789/1078>
- Sáez-Madain, P.; Rojas-Inda, S.; Ortega-Aravanopules, Y. & López-Fuenzalida, A. E. (2013). Influencia de Parámetros Ventilatorios Sobre Variables Antropométricas. *PubliCE Standard*. <https://publice.info/articulo/influencia-de-parametrororos-ventilatorios-sobre-variables-antropometratorias-1516-sa-257cfb2722208f>
- Salinas -Martínez, F., Cocca, A., Wilhelmi, F. J. O., & Ramírez, J. V. (2007). La actividad física como elemento de salud en la tercera edad. Razones y beneficios que justifican su práctica. *Revista Digital*, 12(112).
- Serón, P.; Muñoz, S. & Lanas, F. (2010). Nivel de actividad física medida a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Revista médica de Chile*, 138(10), 1232-1239.
- Tlatoa Ramirez, H. M., Ocaña Servín, H. L., & Morales, F. (2014). Efecto del entrenamiento físico en la espirometroría. *Revista de Medicina e Investigación*, 2(2). <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/49606>

### **Declaración de No conflicto de interés**

Las autoras declaran que la presente investigación y su redacción no presentan ningún conflicto de interés.

### **Declaración de Contribución**

*Alma Liliana López Marmolejo*: Investigación y aplicación de la metodología

*Luz Mercedes Vallecilla Campo*: Redacción y estilo científico