



**Capacidad aeróbica y funcionalidad cardiaca  
de los deportistas del Inapam en el  
Distrito Federal.  
Principales resultados.**

## **Directorio.**

Mtra. Rosario Robles Berlanga.

Secretaria de Desarrollo Social.

Sra. Aracely Escalante Jasso.

Directora General del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores.

Lic. Joel Clímaco Toledo.

Director de Programas Estatales.

Coordinador del proyecto.

Lic. Rubén Núñez Flores.

Jefe del Departamento de Recreación Física y Deporte.

[culturafisica\\_inapam@hotmail.com](mailto:culturafisica_inapam@hotmail.com)

## **Desarrollo del proyecto.**

Lic. Jesús Guillermo de Ávila Vargas

Profr. Bertín Alonso Cabrera

Profr. Ernesto Espíndola Murillo

Profr. Jaime Arellano Chávez

Profra. Mercedes Luna Jaime

Profr. Miguel Ángel Solano Velázquez

Profra. Margarita Góngora Ramos

Lic. Eduardo Mendoza Peralta

Profra. Eva Cecilia Vega Morales

Profr. José Martín Razo Cabrera

Profr. Jesús Serrato Zavala

México

Primera edición, abril del 2015.

Prohibida la adaptación, modificación, comercialización reproducción parcial o total por cualquier medio, sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

### **Agradecimientos.**

El Inapam agradece la confianza de quienes en 2013 se sumaron al desarrollo de este estudio:

#### **Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte (CONADE).**

Lic. Jesús Mena Campos.

Director General.

Dr. Juan Manuel Herrera Navarro.

Director de Medicina y Ciencias Aplicadas al Deporte.

Dr. Ernesto Fragoso Barrera.

Jefe del Departamento de Evaluación Morfofuncional y Seguimiento Médico.

Dr. Ángel Piedra Álvarez.

Médico adscrito al Departamento de Evaluación Morfofuncional y Seguimiento Médico.

Por el apoyo del personal especializado y las facilidades para el uso del laboratorio del Centro Nacional de Alto Rendimiento.

#### **Centro de Rehabilitación Robótica, S. A. de C. V. (CEREBRO).**

Ing. José Raúl García Fuentes.

Gerente Comercial de Tecno Lógica Mexicana, S. A. de C. V.

Por el donativo de los electrodos utilizados en las evaluaciones.

## Índice

	Pág.
Introducción .....	5
I. Envejecimiento, salud y deporte .....	5
II. La fisiología del esfuerzo físico .....	8
III. Método	
III.1. Justificación .....	10
III.2. Procedimiento .....	11
III.3. Hipótesis .....	11
III.4. Objetivo general .....	11
III.5. Objetivos específicos .....	12
III.6. Definición de variables	
III.6.1. Variables independientes.....	12
III.6.2. Variables dependientes.....	12
IV. Principales resultados	
IV.1. Estructura de la población evaluada .....	13
IV.2. Composición corporal.....	14
IV.3. El Índice de Masa Corporal (IMC).....	15
IV.4. Porcentaje de músculo .....	16
IV.5. Porcentaje de grasa .....	18
IV.6. Porcentaje de grasa visceral.....	19
IV.7. Enfermedades .....	20
IV.8. Capacidad pulmonar .....	22
IV.9. Prueba de esfuerzo .....	23
IV.10. Valoración psicológica .....	28
IV.11. Estudios de laboratorio.....	29
V. Conclusiones .....	31
VI. Recomendaciones	
Para la salud .....	34
Para el deporte .....	34
Para lo social .....	35
Glosario .....	36

## **Introducción.**

Con la certeza de que fomentar la investigación con el enfoque “desde abajo hacia arriba” acerca el diseño de los servicios de las instituciones al sentir de las personas, el Inapam desarrolló este estudio descriptivo entre los años 2013 y 2014, que presenta las características fisiológicas de 200 deportistas de ambos sexos, practicantes de 6 disciplinas deportivas, 5 de las cuales integran el calendario de actividades de los Juegos Nacionales y sus Selectivo del Distrito Federal.

La evaluación se hizo mediante pruebas de laboratorio, en condiciones controladas que abarcaron la composición corporal, enfermedades, pruebas de esfuerzo, espirometría, satisfacción vital, estado cognitivo, química sanguínea y biometría hemática.

Este documento se integra con 6 apartados: en el primero se describe el panorama del envejecimiento de la población mexicana, las ventajas de la actividad física y el deporte como medios para la conservación de la salud en la vejez y los alcances del entrenamiento físico-deportivo; en el segundo se muestran las consideraciones y los beneficios de la práctica de la actividad física y el deporte con la población adulta mayor, así como una semblanza de los Juegos Nacionales del Inapam; en el tercero se desarrolla el método del estudio; en el cuarto se presentan en tablas los principales resultados que muestran una visión general de las variables analizadas; en el quinto se incluyen las conclusiones sobre las hipótesis motivo del estudio; y el sexto contiene recomendaciones con la intención de ampliar el conocimiento sobre la actividad física y el deporte con personas adultas mayores, que permitan la adopción de medidas para atenderlas con calidad y sentido humano.

## **I. Envejecimiento, salud y deporte.**

La transformación demográfica del país que se consolidará en la primera mitad de este siglo, se expresa en el aumento del peso relativo de las personas mayores de 60 años de edad en la población total y de la esperanza de vida, matizados por la feminización de la vejez: se estima que la esperanza de vida de las mujeres en el año 2050 ascenderá a 83.6 años y la de los hombres a 79.0 años <sup>1</sup>, lo que se reflejará en el incremento de la proporción de las personas de 80 años de edad y más.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) encontró que en el año 2010 en México el 9.7% del total de la población lo integraba la población adulta mayor (10.8 millones de estas personas) <sup>2</sup>, proporción que irá en constante ascenso: “a 12.5 por ciento en el año

---

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Población. Envejecimiento de la población en México. Reto del Siglo XXI. Transición demográfica de México. México, 2004. Pág. 20.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Datos Nacionales. Estadísticas a propósito del Día Internacional de las Personas de Edad. 1er. de Octubre. 2010. México (en línea).

2020, 20.2 por ciento en el año 2035 y 28.0 por ciento en el año 2050, cuando sean 36.2 millones de adultos mayores.”<sup>3</sup>

Además de estas cifras, habrá de considerar las que muestran que *“existen alrededor de 30 millones de adultos en México con sobrepeso u obesidad; de ellos, 18.5 millones con sobrepeso, y 11.4 millones con obesidad,”*<sup>4</sup> lo que será un reto adicional para el sistema de salud ya que la incidencia de enfermedades del corazón, diabetes mellitus o hipertensión, entre otras, permite suponer que parte de la población que se incorpore a los grupos de 60 años de edad tendrá una condición de vulnerabilidad.

Con esta perspectiva el Inapam fomenta políticas de largo plazo que, bajo una perspectiva integral, fomenta la igualdad de oportunidades que promueven el desarrollo de las personas adultas mayores, entre las que la actividad física y el deporte son relevantes al considerar:

- que el fomento de la salud y el bienestar en la vejez se cumple con acciones *“para combatir los factores de riesgo y promover patrones de vida saludables, incluidas la actividad física ... , así como prácticas de salud, ... , conducentes a una mejor calidad de vida en la vejez.”*<sup>5</sup>
- importante el compromiso de *“incorporar el tema del envejecimiento y darle prioridad en todos los ámbitos de las políticas públicas y programas, así como destinar y gestionar los recursos humanos, materiales y financieros, para lograr un adecuado seguimiento y evaluación de las medidas puestas en práctica, ... , reconociendo la perspectiva intergeneracional, de género, raza y etnia,”*<sup>6</sup> además de *“incorporar a las personas de edad en los procesos de elaboración, implementación y seguimiento de políticas.”*<sup>7</sup>

A lo largo de más de 30 años<sup>8</sup> el Instituto ha fomentado la actividad física y el deporte como medios para la conservación de la autonomía y de las cualidades psicomotrices de las personas, para la prevención y control de las enfermedades crónico degenerativas evitando

---

<sup>3</sup> Consejo Nacional de Población. La situación demográfica de México 2004. Situación demográfica nacional. México, diciembre del 2004. Pág. 12.

<sup>4</sup> Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud 2000, II. La salud de los adultos. México. Pág. 37.

<sup>5</sup> Comisión Económica para América Latina. Estrategia Regional de Implementación para América Latina y El Caribe del Plan de Acción Internacional de Madrid sobre el Envejecimiento. Santiago de Chile. 9 al 21 de noviembre de 2003. III. El fomento de la salud y el bienestar en la vejez. Meta general B. Objetivo 3. Inciso a. pp. 19.

<sup>6</sup> Comisión Económica para América Latina. Segunda Conferencia Regional Intergubernamental sobre Envejecimiento en América Latina y El Caribe: hacia una sociedad para todas las edades y de protección social basada en derechos. Declaración de Brasilia. 4 al 6 de diciembre de 2007. Declaración 7.

<sup>7</sup> Ídem. Declaración 21.

<sup>8</sup> Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Modelo de Cultura Física para Personas de Edad Avanzada. México. Quinta edición, mayo del 2013.

deterioros en los contextos de su vida familiar y social, así como “ ... a la mejora del sistema cardiovascular, respiratorio, músculo esquelético y locomotor”.<sup>9</sup>

Es así que su política en materia de Cultura Física fortalece la inclusión, el respeto a los derechos y la igualdad entre las mujeres y los hombres de 60 años de edad y más, a través del desarrollo de planes de entrenamiento y de la organización de eventos especiales multideportivos de carácter masivo que fomentan la actividad física y el deporte considerando sus características, sin que se estereotipe a las mujeres para realizar actividades diferentes a las de los hombres, al tiempo que concientizan a otros grupos de edad sobre la importancia de una existencia prolongada y saludable.

Con la planeación y la organización de su entrenamiento, así como con la adaptación de los métodos de enseñanza<sup>10</sup>, logra estabilizar su rendimiento, la correcta organización del esquema corporal, la recuperación de la memoria motriz y el desarrollo de nuevas destrezas motoras, al tiempo de alentar la vivencia placentera del logro, lo que redundará en un nivel elevado de reconocimiento social.

Primordial para su preparación física es la evaluación del estado de salud para aplicar las cargas de esfuerzo de acuerdo a las exigencias del entrenamiento ó de la competencia, lo que reduce el riesgo de lesiones.

Los avances en el rendimiento físico de estas personas han provocado la modificación y adaptación de las técnicas de entrenamiento que afinan la calidad de los movimientos e incrementan la capacidad del rendimiento, que también se definen a partir de la herencia genética y la frecuencia con la que realizan los ejercicios.

Adicional a lo anterior, la influencia de la actividad física y el deporte sobre aspectos cognitivos, afectivos, emocionales y la promoción de valores es favorable; aminoran los estados de depresión y vulnerabilidad derivados de la pérdida del trabajo o de la pareja.

La población adulta mayor reconoce que con sus servicios, el Inapam apoya el logro de resultados concretos y duraderos para el desarrollo y mantenimiento de sus cualidades psicomotrices<sup>11</sup> y que “no existen actividades específicas para la ancianidad. Lo importante es que la actividad esté acomodada a las posibilidades del grupo, se presente de forma adecuada, ocupe en la

---

<sup>9</sup> Barriopedro, María Isabel. Relación de la actividad física con la depresión y la satisfacción con la vida en la tercera edad. Revista de Psicología del Deporte. 2001. Vol. 10, num.2 pp. 239-246

<sup>10</sup> Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Meta Nacional 3. México con Educación de Calidad. Objetivo 3.4. Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud. Estrategia 3.4.2. Diseñar programas de actividad física y deporte diferenciados para atender las diversas necesidades de la población. Línea de Acción 1. Estrategia 3.4.2. Diseñar programas de actividad física y deporte diferenciados para atender las diversas necesidades de la población. Línea de Acción 3 y Línea de Acción 5. (D. O. F. 20-V-2013).

<sup>11</sup> Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores. Modelo de Cultura Física para Personas de Edad Avanzada. México. Quinta edición, mayo del 2013.

programación el lugar oportuno y reciba un tratamiento didáctico tal que permita a todos los participantes realizarla con éxito".<sup>12</sup>

## II. La fisiología del esfuerzo físico.

La intensidad y el volumen son las variables fundamentales para proyectar los ejercicios; a partir de ellas se adaptan los parámetros que sustentan el entrenamiento. Su combinación se asocia a evitar riesgos cardiovasculares y lesiones músculo esqueléticas.

Para realizar estos esfuerzos se procuran los componentes esenciales para una prescripción sistemática de ejercicio, apropiada e individualizada, que incluye: tipo de ejercicio, volumen, intensidad y ritmo de progresión.<sup>13</sup>

La dosificación de las cargas de entrenamiento se da por medio del control de la frecuencia cardiaca, al ser el parámetro para determinar el límite de las pulsaciones por minuto en dependencia de las características del contenido de la actividad física o del deporte que se practica.

La ecuación de Karvonen permite obtener el valor de la frecuencia cardiaca del entrenamiento a partir de la frecuencia cardiaca máxima, la frecuencia cardiaca en reposo y el consumo de oxígeno con relación al contenido del trabajo físico (% Esfuerzo).

Ecuación de Karvonen:  $F C = (F C \text{ Máx.} - F C \text{ Reposo}) * (\% \text{ Esfuerzo}) + F C \text{ Reposo}$

donde:

F C	=	Frecuencia cardiaca de trabajo
F C Máx.	=	Frecuencia cardiaca máxima
F C Reposo	=	Frecuencia cardiaca en reposo
% Esfuerzo	=	Porcentaje de esfuerzo a realizar

Para calcular la frecuencia cardiaca máxima de entrenamiento se utiliza la ecuación F C Máx.

---

<sup>12</sup> Camiña Fernández, F.; Cancela Carral, J. M<sup>º</sup>. y Romo Pérez, V. (2001). La prescripción del ejercicio físico para personas mayores. Valores normativos de la condición física. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte Vol. 1 (2) p. 136-154.

<sup>13</sup> **Volumen:** cantidad total de trabajo realizado durante los entrenamientos; se cuantifica en tiempo, repeticiones, cantidad de elementos, distancia a recorrer, etc.

**Intensidad:** grado de exigencia de la carga de entrenamiento; se mide por las características de: frecuencia del ejercicio, ritmo, número de elementos, número de técnicas, por unidad de tiempo, nivel de complejidad, potencia, puntos, reacción del organismo (frecuencia cardiaca).

= 220 – la edad; el resultado obtenido nos indica el 100% de las pulsaciones máximas que un deportista puede alcanzar durante sus sesiones de entrenamiento.

Después se procede a calcular el 80% del valor obtenido de las pulsaciones máximas de entrenamiento, dato que se utilizará en la fórmula de Karvonen en el apartado de F C Max.

**Tabla 1 Porcentaje del esfuerzo con relación al consumo de oxígeno.**

Calidad del ejercicio	Esfuerzo (%)
Intensidad mínima	Hasta un 60% de F C Máx.
Intensidad media	Del 60% al 80% de F C Máx.
Intensidad alta	Del 80% al 90% de F C Máx.
Intensidad máxima	Del 90% al 100% de F C Máx.

Fuente: propuesta del Dr. Víctor Hugo García (2009). Curso: Adecuación física en poblaciones especiales.

Entre los efectos benéficos que obtienen los deportistas adultos mayores, se pueden mencionar los siguientes:

- aumenta la capacidad pulmonar y, con ello, la oxigenación de la sangre;
- la óptima oxigenación refuerza la actividad cerebral, con lo que se conservan más ágiles y atentos los sentidos, además de aumentar la ventilación que mejora la resistencia al esfuerzo;
- propicia que las contracciones del corazón sean más vigorosas;
- por el aumento del metabolismo, neutraliza la descalcificación y reduce el nivel de grasa en la sangre (colesterol), que interviene en la aparición de la arteriosclerosis y de la hipertensión arterial, además de disminuir el riesgo de formación de coágulos, alejando la posibilidad de trombosis, embolias e infartos;
- fortalece la resistencia de ligamentos y tendones, lo que ayuda a la flexibilidad y al libre movimiento articular;
- aumenta la masa muscular y disminuye el sobrepeso y la obesidad.

Hoy el mito de que los adultos mayores ya no deben de participar en eventos deportivos de carácter competitivo se ha desvanecido. La innovación en la planificación de los métodos de entrenamiento les permiten dejar de lado lo recreativo por la competencia selectiva, alcanzado altos niveles de desempeño por su mejor condición física y calidad de vida.

El fin de esta manera de entrenar se enmarca en el alto rendimiento deportivo, que se traduce en potencializar los recursos físicos, técnicos, estratégicos y mentales para incrementar sus capacidades y alcanzar un rendimiento al límite de sus aptitudes, que demuestran desde eventos deportivos locales hasta los Juegos Nacionales, corolario de los Selectivos Estatales y del Distrito Federal en 11 disciplinas deportivas y 10 actividades culturales.

Las conclusiones de los XXV Juegos Nacionales del Inapam celebrados en Guadalajara, Jalisco, del 26 al 30 de agosto del 2014 <sup>14</sup> demuestran el arraigo que tienen en este grupo etario; compitieron 5,002 personas, 19% más con respecto al número de participantes en la edición precedente del 2013, destacando aquí la intervención de diversas instituciones dedicadas a la atención gerontológica, así como de las delegaciones del Inapam del país.

Para el Inapam el envejecimiento y la vejez son aspectos que deben de atenderse aplicando metodologías para obtener información útil para la adaptación a las cargas de entrenamiento de los competidores, así como para ajustar las políticas y programas de actividad física y deporte.

Este es uno de sus propósitos: fomentar la investigación <sup>15</sup> con el enfoque “desde abajo hacia arriba”, para consolidar la ejecución de las mejores prácticas utilizando la evidencia estadística en la planeación de estos servicios y enriquecer su evaluación, al tiempo de acercar a las instituciones del ámbito deportivo al sentir de las personas que atienden.

### **III. Método.**

#### **III.1. Justificación.**

La actividad física y el deporte demandan la alteración del equilibrio homeostático, provocando respuestas fisiológicas y demandas metabólicas para los esfuerzos aeróbicos ó anaeróbicos de acuerdo a los estímulos, ya sean de baja, media o alta intensidad.

No obstante que con las pruebas de campo es posible medir los alcances funcionales de los atletas, recurrir a la tecnología permite conocer con mayor precisión cómo se adaptan los sistemas orgánicos cuando se someten a los ejercicios, lo que determina los límites superiores de sus capacidades físicas condicionales y coordinativas como consecuencia de la aptitud para el trabajo del sistema neuromuscular. <sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Memoria de los XXV Juegos Nacionales Deportivos y Culturales del Inapam. [www.inapam.gob.mx](http://www.inapam.gob.mx).

<sup>15</sup> Ley de los Derechos de las Personas Adultas Mayores. Artículo 28, Fracción X. D. O. F. 25-VI-2002

<sup>16</sup> Las capacidades físicas condicionales se relacionan con los sistemas energéticos y metabólicos; las coordinativas se determinan en función de los procesos neuromotrices relacionados con la calidad de los movimientos corporales (orientación, equilibrio, ritmo, diferenciación, acoplamiento, velocidad de reacción y movilidad).

Para conocer los límites de las respuestas fisiológicas y demandas metabólicas, se evaluaron a deportistas adultos mayores que practican 6 disciplinas deportivas del Modelo de Cultura Física del Inapam.

Estos deportistas participan en una o más disciplinas; algunos padecen enfermedades crónico-degenerativas, las que están bajo supervisión médica trimestral.

### **III.2. Procedimiento.**

El objetivo fue medir la respuesta cardiaca al ejercicio, por lo que se aplicó la prueba de esfuerzo en el cicloergómetro; sin embargo, en abono a la seguridad de los competidores y para enriquecer los propósitos del estudio, se aplicaron otras mediciones: biometría hemática, química sanguínea, examen médico, composición corporal, espirometría, la satisfacción vital y el estado cognitivo.

### **III.3. Hipótesis.**

1. La edad influye directamente en la capacidad cardiaca.
2. La masa corporal determina la capacidad cardiaca.
3. Los hombres presentan mejor repuesta cardiaca que las mujeres.
4. El deporte influye en la capacidad de respuesta cardiaca.
5. A mayor edad menor consumo de oxígeno.
6. La pérdida de la masa muscular es menor por el tipo del entrenamiento deportivo.
7. El entrenamiento deportivo normaliza el porcentaje de la grasa y de la grasa visceral.

### **III.4. Objetivo general.**

Valorar la capacidad aeróbica y la funcionalidad cardiaca en los deportistas adultos mayores aplicando una batería de pruebas de laboratorio para conocer la respuesta del corazón a un ejercicio físico progresivo para sustentar las directrices metodológicas en la planeación de los entrenamientos.

### **III.5. Objetivos específicos.**

- Integrar expedientes clínicos con: enfermedades crónico degenerativas por regiones anatómicas (auditivas, oculares, dentales, músculo esqueléticas del tren inferior y del tren superior), disminución crónica en los sentidos, alteraciones en órganos y sistemas, química sanguínea y biometría hemática.
- Medir la composición corporal: IMC, porcentaje de músculo, porcentaje de grasa, porcentaje de grasa visceral.
- Aplicar pruebas de esfuerzo por etapas, para medir el tiempo de recuperación, frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno.
- Determinar la capacidad respiratoria.
- Aplicar pruebas psicológicas para conocer la satisfacción vital y el estado cognitivo.

### **III.6. Definición de variables.**

#### **III.6.1. Variables independientes.**

- Tipo de actividad: Atletismo, Cachibol, Gimnasia, Pelota Tarasca, Tablas Gimnásticas y Ulama de Antebrazo.
- Estructura de la población: edad y estatura.

#### **III.6.2. Variables dependientes.**

- Estructura de la población: peso.
- Composición corporal: clasificación por peso, IMC, porcentaje de músculo, porcentaje de grasa, porcentaje de grasa visceral.
- Alteraciones en órganos y sistemas.
- Enfermedades por regiones anatómicas: auditivas. oculares, dentales, músculo esqueléticas del tren inferior y del tren superior.
- Prueba de esfuerzo: etapas, tiempo de recuperación y frecuencia cardíaca.

- Espirometría: medición de la capacidad pulmonar y los volúmenes pulmonares, así como la rapidez con que éstos pueden ser movilizados.
- Psicología: satisfacción vital y estado cognitivo.
- Estudios de laboratorio: química sanguínea y biometría hemática.

#### IV. Principales resultados.

##### IV.1. Estructura de la población evaluada.

En el estudio realizado entre los años 2013 y 2014, participaron 200 personas adultas mayores, 153 mujeres que representan el 77% de la población y 47 hombres que equivale al 23%, cuyas edades oscilan entre los 60 años y los 88 años y practican Atletismo, Cachibol, Gimnasia, Pelota Tarasca, Tablas Gimnásticas y Ulama de Antebrazo para las mujeres y Atletismo, Cachibol, Gimnasia y Pelota Tarasca para los hombres.

Con excepción de la Gimnasia, 5 de estas disciplinas deportivas integran el calendario de actividades de los Juegos Nacionales y su Selectivo del Distrito Federal.

**Tabla 2. Población clasificada por sexo, número y porcentaje.**

Sexo	Número	Porcentaje
Mujeres	153	77
Hombres	47	23
Total	200	100

En proporción, se tiene que por cada 3 mujeres que participaron en el estudio hay 1 hombre, lo que corrobora la feminización de la vejez también en el deporte.

**Tabla 3. Promedios de edad, peso y estatura por sexo.**

Sexo	Promedio de edad (años)	Promedio de peso (kilos)	Promedio de estatura (centímetros)
Mujeres	69	63	152
Hombres	71	71	162

El peso es una variable que se modifica proporcionalmente con la edad hasta los 70 años; posteriormente, es inversamente proporcional, es decir, disminuye la estatura y el peso, lo que se pretende demostrar al analizar los rangos de edad, el deporte y el sexo que se presentarán en los resultados complementarios a este documento.

**Tabla 4. Diferencia entre el peso obtenido y el peso recomendado, en kilos.**

Sexo	Peso recomendado (kilos)	Peso promedio (kilos)	Diferencia (kilos)
Mujeres	52	63	+ 11
Hombres	62	71	+ 9

En ambos sexos, el peso estuvo por arriba de lo recomendado; es conveniente desarrollar estudios adicionales para comprobar si este fenómeno es la respuesta a la adaptación de las características corporales al tipo de entrenamiento y deporte practicado.

#### **IV.2. Composición corporal.**

Las mediciones se realizaron en el Inbody 720, Body Composition Analyze marca Biospace, que funciona mediante el paso de una corriente a través del cuerpo (bioimpedancia eléctrica); la corriente hace diferencia entre tejidos con agua, como es la masa muscular, y el tejido sin agua, como es la grasa.

Los datos obtenidos son el Índice de Masa Corporal (IMC), porcentaje de grasa, porcentaje de grasa visceral, porcentaje de músculo y peso.

**Tabla 5. Porcentaje de acuerdo a la clasificación del peso obtenido (mujeres).**

Mujeres	
Clasificación del peso	Porcentaje
<b>Arriba del recomendado</b>	<b>86</b>
Debajo del recomendado	9
Dentro de lo normal	6

**Tabla 6. Porcentaje de acuerdo a la clasificación del peso obtenido (hombres).**

Hombres	
Clasificación del peso	Porcentaje
<b>Arriba del recomendado</b>	<b>82</b>
Debajo del recomendado	9
Dentro de lo normal	9

Las condiciones de peso para las mujeres y los hombres son similares: el mayor porcentaje se encuentra por arriba del peso recomendado. Los resultados que complementarán este documento, mostrarán la relación entre el peso por sexo, rangos de edad y los deportes practicados.

### **IV.3. El Índice de Masa Corporal (IMC).**

El IMC es el cálculo que resulta al relacionar el peso (masa) con la talla (estatura); es uno de los métodos prácticos para identificar el grado de riesgo asociado con la obesidad y el sobrepeso.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg.)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (Mts}^2\text{.)}}$$

**Tabla 7. Promedio general del IMC por sexo y su clasificación.**

Sexo	IMC (Kg/mts <sup>2</sup> )	Clasificación
Mujeres	27.04	Normal
Hombres	26.80	Normal

En ambos sexos, el promedio de los participantes cae dentro de lo “Normal”; sin embargo, con relación a la variable de peso (ver Tabla 5 y Tabla 6), se ubicaron por arriba del peso recomendado.

**Tabla 8. Porcentaje por clasificación del IMC (mujeres).**

Clasificación del IMC en mujeres		Porcentaje
< 19	Delgadez 3	0
19	Delgadez 2	4
21	Delgadez 1	15
23	Normal	49
28	Sobrepeso	20
> 32	Obesidad	12

La clasificaciones de “Sobrepeso” y “Obesidad” sugieren el la presencia de una enfermedad; la “Delgadez 2” y la “Delgadez 3” sugieren problemas nutricionales.

**Tabla 9. Porcentaje por clasificación del IMC (hombres).**

Clasificación del IMC en hombres		Porcentaje
< 19	Delgadez 3	0
19	Delgadez 2	2
21	Delgadez 1	13
23	Normal	50
28	Sobrepeso	26
> 32	Obesidad	9

La condición del IMC en los hombres es similar a la de las mujeres; lo ideal para quienes quedaron fuera de la clasificación “Normal” es adoptar hábitos nutricionales que modifiquen su peso, ya sea aumentándolo o disminuyéndolo, para ubicarse dentro de los parámetros recomendados, cuidando que esa modificación no afecte su desempeño deportivo. Los resultados que complementarán este documento, mostrarán el IMC agrupándolo por rangos de edad y deporte.

#### **IV.4. Porcentaje de músculo.**

La masa muscular es el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo. Se distinguen dos tipos de músculos: el músculo de los órganos internos, como el corazón, y el músculo que sustenta a los huesos, que permite la movilidad del cuerpo. La masa muscular aumenta con la práctica de ejercicio.

**Tabla 10. Promedio general del porcentaje de músculo, por sexo y su clasificación.**

Sexo	Porcentaje de músculo	Clasificación
Mujeres	33.35	Alto
Hombres	39.61	Alto

El promedio general del porcentaje de músculo para las mujeres y los hombres se encuentra en la clasificación “Alto”, datos que son independientes del resultado de IMC, que fue “Normal” para ambos sexos (ver Tabla 7). Es posible que este alto porcentaje en músculo altere los parámetros del IMC.

**Tabla 11. Porcentaje por clasificación de músculo (mujeres).**

Porcentaje de la clasificación de músculo en mujeres		Porcentaje
< 23.9		Bajo
23.9	29.9	Normal
30.0	34.9	Alto
> 35.0		Muy alto
		0
		18
		52
		30

Los resultados del porcentaje de músculo determinan que la presencia de sarcopenia en las mujeres es nula. Al relacionar estos datos con los del IMC (ver Tabla 8), se observó que la actividad física modifica el parámetro “Normal” del IMC; es decir, son delgadas, obesas o con sobrepeso, pero con un alto porcentaje de masa muscular.

**Tabla 12 Porcentaje por clasificación de músculo (hombres).**

Porcentaje de la clasificación de músculo en hombres		Porcentaje
< 32.9		Bajo
32.9	38.9	Normal
39.0	43.6	Alto
> 43.7		Muy alto
		0
		36
		55
		9

El no encontrar participantes que presenten porcentaje de músculo en la clasificación “Bajo” en ambos sexos, sugiere la ausencia de sarcopenia, padecimiento relacionado con la pérdida de la masa muscular.

El somatotipo ectomorfo, endomorfo y mesomorfo de los participantes tiene que ver con el porcentaje de músculo, que es el parámetro para relacionar si están dentro de lo normal con el tipo de actividad física que desarrollan.

#### IV.5. Porcentaje de grasa.

El porcentaje de grasa corporal es la cantidad de grasa con relación al peso total del cuerpo; por ejemplo, si el peso es de 70 kilos y el porcentaje de grasa corporal es de 10 kilos, 7 kilos son de grasa y 63 kilos corresponden a huesos, músculos, órganos, sangre, etc.

**Tabla 13. Promedio general del porcentaje de grasa, por sexo y su clasificación.**

Sexo	Porcentaje de grasa	Clasificación
Mujeres	<b>38.15</b>	<b>Alto</b>
Hombres	28.13	Normal

**Tabla 14. Porcentaje por clasificación de grasa (mujeres).**

Porcentaje de la clasificación de grasa en mujeres		Porcentaje	
<b>&lt; 23.9</b>		<b>Bajo</b>	<b>2</b>
24	35.9	Normal	36
<b>36</b>	<b>41.9</b>	<b>Alto</b>	<b>38</b>
<b>&gt; 42</b>		<b>Muy alto</b>	<b>24</b>

**Tabla 15. Porcentaje por clasificación de grasa (hombres)**

Porcentaje de la clasificación de grasa en hombres		Porcentaje	
<b>&lt; 13.0</b>		<b>Bajo</b>	<b>0</b>
13.0	24.9	Normal	36
<b>25.0</b>	<b>29.9</b>	<b>Alto</b>	<b>55</b>
<b>&gt; 30.0</b>		<b>Muy alto</b>	<b>9</b>

El mayor porcentaje de las mujeres se clasificó entre “Alto” y “Muy alto”, por lo que es recomendable que adopten hábitos nutricionales que disminuyan su peso y ubicarse dentro

de los parámetros recomendados. Sin embargo, habrá de cuidarse que esa modificación no afecte su desempeño deportivo y la reprogramación de las cargas de entrenamiento de los ejercicios de corte aeróbico, que lleven a la disminución del porcentaje de grasa.

El mismo caso es para los hombres: el 64 % de ellos se clasificaron entre “Alto” y “Muy alto”, por lo que es necesario que la ingesta nutricional se modifique para disminuir el porcentaje de grasa y que la programación de la calidad y cantidad del ejercicio aeróbico utilice a los lípidos como sustrato metabólico en la generación de energía.

Para comprobar estas afirmaciones, es importante desarrollar un estudio longitudinal considerando el control sobre estas variables, que dé por resultado la disminución del porcentaje de grasa corporal y relacionarlo con la edad y el sexo.

#### **IV.6. Porcentaje de grasa visceral.**

La grasa visceral se concentra en la zona abdominal y rodea los órganos internos que allí se encuentran; por razones genéticas, es más común en hombres que en mujeres, aunque a partir de los 60 años de edad la probabilidad es similar en ambos sexos.

**Tabla 16. Promedio general del porcentaje de grasa visceral por sexo y su clasificación.**

<b>Sexo</b>	<b>Grasa visceral</b>	<b>Resultado</b>
Mujeres	<b>145.30</b>	<b>Mayor a la referencia de 100 cm<sup>2</sup></b>
Hombres	<b>135.10</b>	<b>Mayor a la referencia de 100 cm<sup>2</sup></b>

Tanto para las mujeres como para los hombres la medición de normalidad del porcentaje de grasa visceral es menor a 100 cm<sup>2</sup>.

El estudio encontró que el promedio para ambos sexos está por arriba de este parámetro y que al comparar ambos sexos, el mayor promedio de grasa visceral lo tienen las mujeres, lo que destaca porque es común que el problema de grasa visceral lo desarrollen los hombres, como ya se mencionó (ver Tabla 17 y Tabla 18).

**Tabla 17. Porcentaje por clasificación de grasa visceral (mujeres).**

Mujeres	
Clasificación de grasa visceral	Porcentaje
Mayor a la referencia de 100 cm <sup>2</sup>	97
Menor a la referencia de 100 cm <sup>2</sup>	3

**Tabla 18. Porcentaje por clasificación de grasa visceral en hombres.**

Hombres	
Clasificación de grasa visceral	Porcentaje
Mayor a la referencia de 100 cm <sup>2</sup>	87
Menor a la referencia de 100 cm <sup>2</sup>	13

La grasa visceral se relaciona con el perímetro abdominal, para el que los valores de normalidad son 85 centímetros para las mujeres y 95 centímetros para los hombres; presentar medidas superiores es factor de riesgo para desarrollar hipertensión arterial o diabetes. Asimismo, estar fuera de los parámetros de normalidad haría suponer que no están bajo supervisión médica.

Por lo anterior, es recomendable para los participantes disminuir el perímetro abdominal modificando la ingesta nutricional y realizar ejercicios que ayuden a disminuir los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo relacionados con la hiperlipidemia y la diabetes.

#### **IV.7. Enfermedades.**

Las enfermedades constituyen la pérdida de la salud que provoca una serie de síntomas. El término salud implica el perfecto bienestar físico, mental y social de un individuo.

**Tabla 19. Porcentaje de participantes con enfermedad por sexo.**

Sexo	Con enfermedades	Sin enfermedades
Mujeres	96	4
Hombres	98	2

La mayoría de los deportistas evaluados padece alguna enfermedad, lo que no es impedimento para que realicen la actividad física o el deporte; estos les ayudan a controlarlas y a retrasar el proceso de envejecimiento.

**Tabla 20. Porcentaje de enfermedades de acuerdo a su frecuencia y sexo.**

Participantes	Porcentaje de mujeres	Porcentaje de hombres
Sin enfermedades	4	2
Con una enfermedad	11	4
<b>Con más de una enfermedad</b>	<b>85</b>	<b>94</b>

No obstante que casi la totalidad de los deportistas adultos mayores presentaron alguna enfermedad, cabe destacar que obtienen los mejores resultados del desempeño deportivo.

Esto indica que se encuentran bajo supervisión médica y con la tutela de programas de entrenamiento que toman en cuenta sus enfermedades de manera individualizada, lo que garantiza su continuidad en la práctica de la actividad física y el deporte competitivo.

**Tabla 21. Porcentaje de enfermedades por región corporal.**

Tipo de enfermedades	Porcentaje de mujeres	Porcentaje de hombres
Dentales	31	30
<b>Auditivas</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
Piel	19	23
Corazón	2	0
Óseas	7	9
Ortopédicas del tren superior	20	21
<b>Ortopédicas del tren inferior</b>	<b>58</b>	<b>62</b>
<b>Alteraciones en órganos y sistemas</b>	<b>70</b>	<b>64</b>

Las enfermedades mostradas en la Tabla 21 dejan claro que son parte de la vida de los deportistas adultos mayores y que no limitan su desempeño deportivo.

El control de las enfermedades y la prevención para no adquirir nuevas, debe centrarse en que los adultos mayores asistan a sus visitas de control médico y sean orientados por otros profesionales de la salud que les proporcionen alternativas para conservarla y continuar con sus actividades de la vida diaria, complementarias a la actividad física y el deporte, de manera independiente, sin necesidad de cuidadores familiares o institucionales.

#### IV.8. Capacidad pulmonar.

Con la espirometría, que consta de una serie de pruebas respiratorias sencillas bajo circunstancias controladas, se midió la magnitud absoluta de la capacidad pulmonar y los volúmenes pulmonares, así como la rapidez con que éstos pueden ser movilizados.

**Tabla 22. Porcentaje de participantes que realizaron la prueba de espirometría.**

Sexo	Porcentaje que realizó la prueba	Porcentaje que no realizó la prueba
Mujeres	95	5
Hombres	98	2

Los motivos por los cuales los deportistas no realizaron el protocolo de la espirometría, fue por la nula adaptación a la prueba o por presentar alguna enfermedad ventilatoria.

**Tabla 23. Porcentaje de acuerdo a la clasificación de la prueba de espirometría por sexo.**

Sexo	Resultado por arriba de lo esperado	Resultado dentro de lo esperado	Resultado debajo de lo esperado
Mujeres	41	45	3
Hombres	64	26	4

El cálculo de la espirometría se realizó con relación a una persona de su misma edad; la mayoría de los participantes se ubicaron en el “Resultado por arriba de lo esperado” y dentro del “Resultado dentro de lo esperado”, lo que indica el desarrollo de su capacidad ventilatoria por la práctica deportiva.

**Tabla 24 Promedios por clasificación del problema ventilatorio por sexo.**

Sexo	Resultado con restricción leve	Resultado con restricción severa	Resultado disminuido de flujo espiratorio máximo	Resultado con patrón obstructivo moderado	Resultado máximo ventilatorio disminuido
Mujeres	4	1	3	3	0
Hombres	0	0	2	0	4

Para los participantes representados en las cifras del “Resultado debajo de lo esperado” (Tabla 23), que sugieren problemas ventilatorios, es importante que sean valorados por un neumólogo y que su programa de entrenamiento se modifique de acuerdo a las recomendaciones del diagnóstico, para desarrollar su capacidad ventilatoria.

#### IV.9. Prueba de esfuerzo.

La prueba de esfuerzo evaluó la respuesta del corazón al ejercicio físico progresivo; los avances se observaron en un electrocardiograma mientras los deportistas realizaron los ejercicios en un cicloergómetro, aumentando la intensidad del esfuerzo cada tres minutos.

El examen continuó hasta alcanzar la frecuencia cardíaca deseada o se suspendió porque presentaron rangos elevados de su frecuencia cardíaca cercana al 100% y se agotaron. Se observó cada cinco minutos para avaluar su capacidad de recuperación.

**Tabla 25. Porcentaje de participantes aptos para realizar la prueba de esfuerzo.**

Sexo	Porcentaje apto	Porcentaje no apto
Mujeres	87	13
Hombres	79	21

Los motivos que determinaron la no aptitud para realizar la prueba de esfuerzo fueron: stress ante la prueba, presión arterial alta, falta de coordinación en el cicloergómetro, estatura menor a la requerida para el uso del cicloergómetro, colesterol alto y glucosa alta.

**Tabla 26. Porcentaje de acuerdo a la etapa alcanzada en la prueba de esfuerzo por sexo.**

Sexo	Porcentaje					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Mujeres	4	28	61	5	2	0
Hombres	0	5	17	22	44	12

Cada etapa en el cicloergómetro tuvo una duración de 3 minutos; se inició con una resistencia de 25 watts en los pedales del cicloergómetro y, conforme se fueron superando los 3 minutos de cada etapa, se incrementó la resistencia de los pedales en 25 watts.

Dos factores para detener la prueba fueron: que alcanzaron el límite de la frecuencia cardiaca máxima calculada para cada participante o que llegaron al estado de fatiga.

El mayor porcentaje para el caso de las mujeres se encontró en la “Etapa 3”, con una duración de 9 minutos y 75 watts de resistencia al final de la etapa. Para los hombres el porcentaje mayor se ubicó en la “Etapa 5”, con 15 minutos y 125 watts de trabajo.

**Tabla 27 Promedio de edad, estatura y peso por etapa alcanzada en la prueba de esfuerzo (mujeres).**

Variables	Promedio					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Edad	76	71	68	66	<b>68</b>	0
Estatura	157	152	151	155	<b>154</b>	0
Peso	69	61	63	62	<b>65</b>	0

Las participantes que sólo culminaron la “Etapa 1” presentaron los promedios mayores de las variables edad, estatura y peso; conforme disminuyeron los promedios de edad, estatura y peso alcanzaron etapas superiores.

**Tabla 28 Promedio de edad, estatura y peso por etapa alcanzada en la prueba de esfuerzo (hombres).**

Variables	Promedio					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Edad	0	75	80	69	68	<b>65</b>
Estatura	0	170	158	163	164	<b>163</b>
Peso	0	89	62	73	71	<b>75</b>

Los hombres parten de la “Etapa 2” con 6 minutos de trabajo en el cicloergómetro y 50 watts de resistencia; se observó que al igual que las mujeres, los participantes que alcanzaron las etapas superiores presentan promedios de edad, estatura y peso inferiores a los que se alcanzaron en las etapas iniciales.

**Tabla 29 Promedios de la frecuencia cardiaca en reposo, al término de la etapa y al minuto 5 de recuperación en mujeres.**

Frecuencia cardiaca mujeres						
Prueba de esfuerzo	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Reposo	101	79	78	71	78	0
Al término	145	135	142	143	146	0
Recuperación (5 minutos)	97	90	92	86	89	0

El dato a destacar es la frecuencia cardiaca al término de las etapas, que se relaciona con el promedio de edad; al tener menor edad, la posibilidad de alcanzar valores altos en las pulsaciones por minuto es normal.

**Tabla 30 Promedios de la frecuencia cardiaca en reposo, al término de la etapa y al minuto 5 de recuperación en hombres.**

Frecuencia cardiaca hombres						
Prueba de esfuerzo	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Reposo	0	105	77	80	76	85
Al término	0	154	141	143	143	157
Recuperación (5 minutos)	0	116	93	101	94	102

Al relacionar el promedio de edad de la Tabla 28 con la frecuencia cardiaca al término de la "Etapa 6" (Tabla 30), se encontró que el promedio de edad menor corresponde al mayor promedio de pulsaciones por minuto al término de esta Etapa; es decir, a menor edad se tiene la posibilidad de alcanzar valores elevados en la frecuencia cardiaca.

**Tabla 31 Clasificación con relación al tiempo de recuperación de la frecuencia cardiaca, por sexo.**

Sexo	Clasificación					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Mujeres	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Muy buena	0
Hombres	0	Muy buena				

Antes de que los participantes iniciaran la prueba de esfuerzo se les tomó la frecuencia cardiaca; a medida de que avanzaron en las sucesivas etapas, la frecuencia cardiaca aumentó hasta llegar al límite máximo de pulsaciones o ya no continuaron por cansancio. Al término de la prueba, se les tomó la frecuencia cardiaca después de los minutos 1, 3 y 5, lo que indicó su capacidad de recuperación.

Todos los participantes independientemente de la etapa alcanzada, obtuvieron la clasificación de “Muy buena” respecto a la clasificación de recuperación del ritmo cardiaco con relación al tomado antes de iniciar la prueba.

**Tabla 32 Promedio de presión arterial por etapa alcanzada (mujeres).**

Presión arterial	Clasificación					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Reposo	150/74	130/75	128/74	123/74	<b>150/70</b>	0
Recuperación	138/70	128/72	123/69	122/72	<b>115/75</b>	0

Las cifras de la frecuencia cardiaca en reposo, tomadas antes de iniciar la prueba de esfuerzo, y las de recuperación, tomadas al minuto 5 después de concluida la prueba, fueron muy semejantes; sólo en la “Etapa 5” existe una diferencia considerable entre el dato inicial y el final, lo que muestra un mejor proceso de recuperación.

**Tabla 33 Promedio de presión arterial por etapa alcanzada (hombres).**

Presión arterial	Clasificación					
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
Reposo	0	135/75	<b>127/76</b>	136/81	131/78	126/78
Recuperación	0	120/73	<b>141/70</b>	135/77	131/72	124/71

Sólo en la “Etapa 3” el dato de recuperación de la presión arterial es superior al obtenido antes del inicio de la prueba de esfuerzo; todos los demás datos en la fase de recuperación son menores en comparación con los datos de la fase de reposo, lo que indica que necesitan mayor tiempo para la recuperación de la presión arterial.

Quienes alcanzaron la “Etapa 6” muestran un mejor proceso de recuperación, lo que se relaciona con el período de recuperación de la frecuencia cardiaca (ver Tabla 30, “Etapa 6”).

**Tabla 34 Porcentaje de mujeres y promedio de consumo de oxígeno por etapa.**

Consumo de oxígeno	Porcentaje por arriba de lo esperado	Promedio por arriba de lo esperado	Porcentaje por debajo de lo esperado	Promedio por debajo de lo esperado
Etapa 1	0	0	<b>100</b>	<b>-38.18</b>
Etapa 2	45	17.44	<b>55</b>	<b>-20.24</b>
Etapa 3	75	28.6	<b>25</b>	<b>-13</b>
Etapa 4	86	31.9	<b>14</b>	<b>-8.1</b>
Etapa 5	100	43.45	0	0
Etapa 6	0	0	0	0

La prueba de esfuerzo también midió el consumo de oxígeno de las mujeres y se relacionó con su edad y la cantidad de trabajo realizado; es decir, cuando el resultado se encuentra por debajo de lo esperado se relaciona con la falta de trabajo aeróbico, lo que determina la etapa alcanzada.

Es necesario corregir el entrenamiento de estas deportistas que se clasificaron por debajo de lo esperado.

**Tabla 35 Porcentaje de hombres y promedio de consumo de oxígeno por etapa.**

Consumo de oxígeno	Porcentaje por arriba de lo esperado	Promedio por arriba de lo esperado	Porcentaje por debajo de lo esperado	Promedio por debajo de lo esperado
Etapa 1	0	0	0	0
Etapa 2	0	0	<b>100</b>	<b>-57.65</b>
Etapa 3	0	0	<b>100</b>	<b>-20.59</b>
Etapa 4	0	0	<b>100</b>	<b>-19.68</b>
Etapa 5	33	8.03	<b>67</b>	<b>-12.28</b>
Etapa 6	40	26.8	<b>60</b>	<b>-14.4</b>

Todos los hombres superaron la “Etapa 1”, pero en las siguientes tres etapas el 100% se ubicaron por debajo del consumo de oxígeno con relación a su edad y trabajo realizado, lo que mostró que su capacidad de consumo de oxígeno no les permitió alcanzar etapas superiores.

En los reportes adicionales a este documento se presentarán los datos del consumo de oxígeno por deporte y rango de edad, para abundar sobre las características particulares de los que alcanzaron las etapas superiores, tanto en mujeres como en hombres, lo que permitirá

valorar los programas de entrenamiento que llevan y sugerir las adecuaciones correspondientes.

#### IV.10. Valoración psicológica.

Tema complementario al objetivo de este estudio fue conocer el Índice de Satisfacción Vital y el Estado Cognitivo de los participantes para valorar el bienestar psicológico relacionado con felicidad, calidad de vida y salud mental, así como con distintas variables personales y contextuales asociadas.

**Tabla 36. Porcentaje con relación a la puntuación del Índice de Satisfacción Vital, por sexo.**

Índice de Satisfacción Vital				
Sexo	Calificación superior	Calificación superior al término medio	Calificación término medio	Calificación inferior al término
Mujeres	57	35	3	5
Hombres	57	40	0	3

La mayoría de los deportistas de ambos sexos presentaron altos niveles de satisfacción vital, ubicándose en la “Calificación superior”, que es el parámetro de mayor puntuación.

**Tabla 37. Porcentaje con relación a la puntuación del Estado Cognitivo, por sexo.**

Estado Cognitivo				
Sexo	Calificación superior	Calificación superior al término medio	Calificación término medio	Calificación inferior al término medio
Mujeres	88	8	3	1
Hombres	70	23	5	2

El Estado Cognitivo que se interrelaciona con el Índice de Satisfacción Vital, establece el deterioro en funciones como las de aprender y ejecutar tareas motoras; al igual que sucedió con el Índice, los resultados muestran que un gran porcentaje se encuentra en la “Calificación superior” para ambos sexos.

#### IV.11. Estudios de laboratorio.

La biometría hemática, también llamada hemograma o conteo sanguíneo completo (CSC), ofreció información cuantitativa y cualitativa sobre tres tipos de células presentes en la sangre: los glóbulos rojos, que transportan oxígeno y eliminan productos de desecho; los glóbulos blancos, que combaten infecciones, y las plaquetas, que al formar coágulos detienen las hemorragias.

La química sanguínea midió los componentes químicos disueltos en la sangre.

**Tabla 38. Porcentaje de acuerdo a los resultados de los estudios de laboratorio por sexo.**

Estudios de Laboratorio (biometría hemática y química sanguínea)		
Sexo	Porcentaje de los valores fuera de lo normal	Porcentaje de los valores dentro de lo normal
Mujeres	71	29
Hombres	70	30

En los resultados de ambos estudios se obtuvieron valores fuera de los parámetros de normalidad, por lo que los participantes tendrán que asistir a evaluaciones médicas encaminadas al diseño de un tratamiento que los corrija, de acuerdo a su edad y sexo, para evitar complicaciones metabólicas y adecuar sus programas de ejercicios.

**Tabla 39. Porcentaje fuera de los parámetros de normalidad, por tipo de estudio y sexo.**

Estudios de Laboratorio		
Sexo	Química sanguínea (Porcentaje)	Biometría hemática (Porcentaje)
Mujeres	59	9
Hombres	62	11

Tanto en mujeres como en hombres el mayor porcentaje fuera de la normalidad lo tiene la química sanguínea, que refiere mayores índices de colesterol, triglicéridos y glucosa y que se relacionan con procesos metabólicos.

En algunos casos, los participantes se tratan con medicamentos y dietas que modifican la concentración de estos elementos en la sangre, además de la práctica de la actividad física como otro medio que contribuye para su control.

**Tabla 40. Porcentaje por tipo de recomendación de atención médica.**

<b>Recomendaciones</b>				
<b>Sexo</b>	<b>Control por el médico tratante (Porcentaje)</b>	<b>Atención nutricional (Porcentaje)</b>	<b>Atención por Neumología (Porcentaje)</b>	<b>Atención Odontológica (Porcentaje)</b>
Mujeres	<b>96</b>	<b>93</b>	9	2
Hombres	<b>96</b>	<b>91</b>	2	6

Es conveniente que los participantes complementen sus tratamientos médicos con las evaluaciones de especialistas de otras áreas de la salud, para complementar la práctica de la actividad física y deportiva.

## V. Conclusiones.

- Con respecto al planteamiento “La edad influye directamente en la capacidad cardiaca”, la Tabla 32 y la Tabla 33 muestran que a menor edad, peso y estatura, mayor recuperación en los valores de la frecuencia cardiaca y la presión arterial para ambos sexos al concluir la prueba de esfuerzo, al contrario de lo que sucede a mayor edad, peso y estatura, comprobándose con ello la hipótesis 1.
- En cuanto a la hipótesis 2 “La masa corporal determina la capacidad cardiaca”, se comprobó ya que en la conformación de la Estructura Corporal a menor peso se genera mayor cantidad de ejercicio a frecuencias cardiacas bajas con relación al umbral calculado de acuerdo a su edad.
- También se comprobó la hipótesis 3 “Los hombres presentan mejor repuesta cardiaca que las mujeres”, ya que en la Prueba de Esfuerzo se encontró que el mayor porcentaje de las mujeres alcanzó la “Etapa 3”, que equivale a 9 minutos sobre el cicloergómetro y 75 watts de trabajo; los hombres alcanzaron la “Etapa 5”, que equivale a 15 minutos sobre el cicloergómetro y 125 watts de trabajo, es decir, 6 minutos más de ejercicio; en consecuencia, tienen una mejor respuesta cardiaca al ejercicio y consumo de oxígeno.
- La relevancia de comprobar la hipótesis 4 “El deporte influye en la capacidad de respuesta cardiaca” radica en que los hombres que alcanzaron la “Etapa 6”, 2 practican Atletismo, 2 Pelota Tarasca y 1 Gimnasia; de quienes alcanzaron la “Etapa 5”, 13 de Atletismo, 3 de Gimnasia, 1 de Cachibol y 1 de Pelota Tarasca; estas personas representan el 48.93% de los evaluados.

Para las mujeres que lograron la “Etapa 5”, 1 practica Atletismo y 1 Gimnasia; de quienes alcanzaron la “Etapa 4”, 4 practican Gimnasia, 1 Atletismo y 1 Cachibol.

Esto demostró para ambos sexos que los deportes que desarrollan una mejor respuesta cardiaca son los de tipo aeróbico, como la Gimnasia y el Atletismo.

- La hipótesis 5 “A mayor edad menor consumo de oxígeno” se comprobó ya que en la prueba de esfuerzo quienes obtuvieron los promedios inferiores de consumo de oxígeno, fueron aquellos que tienen mayor edad y peso en ambos sexos.
- Con respecto a la hipótesis número 6 “La pérdida de la masa muscular es menor por el tipo del entrenamiento deportivo”, los resultados del Índice de Masa Corporal (IMC), del Porcentaje de Músculo, del Porcentaje de Grasa y de Porcentaje de Grasa Visceral, a primera vista muestran valores contradictorios.

En los valores del IMC, el 19% de las mujeres y el 15% de los hombres se ubican en la clasificación “Delgadez 1” y “Delgadez 2”, lo que haría suponer que presentan trastornos alimenticios.

Si se toman en cuenta los valores de la Tabla 11 y la Tabla 12, tanto mujeres como hombres no se ubican en la clasificación “Bajo” en el Porcentaje de Músculo, lo que hace suponer que los deportistas adultos mayores evaluados tienen un buen porcentaje de masa muscular.

En contraparte, si se consideran los valores del IMC en cuanto al “Sobrepeso” y la “Obesidad” (Tabla 8 y Tabla 9), el 32% de las mujeres y el 35% de los hombres se ubicaron en estas clasificaciones.

Sin embargo, al compararlas con los valores de la Tabla 11 y de la Tabla 12, el 82% de las mujeres y el 64% de los hombres se ubican en las clasificaciones “Alto” y “Muy alto”, lo que indica que el “Sobrepeso” y la “Obesidad” de los deportistas evaluados se deberían al desarrollo de la masa muscular.

La lección de esta comparación radica en que no es suficiente apoyarse en los parámetros del IMC para determinar el nivel de salud de un deportista adulto mayor.

- No se comprobó la hipótesis 7 “El entrenamiento deportivo normaliza el porcentaje de la grasa y de la grasa visceral” ya que, en aparente contradicción, el mayor porcentaje de Grasa Visceral encontrado en las mujeres y en los hombres, 97% y 87% respectivamente, (Tabla 17 y Tabla 18), muestran valores mayores a la referencia de 100 cm<sup>2</sup>; por otro lado, el 62% de las mujeres y el 64% de los hombres se ubicaron en los valores de “Alto” y “Muy alto” del Porcentaje de Grasa.

Esto plantea una ventana de oportunidad en 2 sentidos: corroborar la presencia habitual de estos indicadores en deportistas adultos mayores y, de ser así, modificar los paradigmas de la vejez y su relación con la práctica de la actividad física y el deporte.

Lo ideal es que en las mujeres el porcentaje de músculo se ubique entre el 23.9 al 29.9, el de grasa entre el 24 y 35.9 de su peso total y la grasa visceral en valores menores a 100 cm<sup>2</sup>, con un perímetro abdominal menor a 85 centímetros.

Para los hombres, lo ideal es que el porcentaje de músculo se ubique entre el 32.9 al 38.9, el de grasa entre el 13.0 y 24.9 de su peso total y la grasa visceral en valores menores a 100 cm<sup>2</sup>, con un perímetro abdominal menor a 95 centímetros.

Además de los planteamientos de sus hipótesis, el estudio comprobó:

- El 96% de las mujeres y el 98% de los hombres tienen enfermedades; de estos valores, el 85% de las mujeres y el 94% de los hombres tienen más de 1 enfermedad, lo que no les impide entrenar en las disciplinas deportivas motivo del estudio, con la expectativa de participar en eventos de alcance nacional.

Esto demuestra que se debe de reconsiderar el concepto de salud en el deportista adulto mayor, ya que más de la mitad de los evaluados presenta padecimientos auditivos, ortopédicos del tren inferior o alteraciones en órganos y sistemas.

- El 92% de las mujeres y el 97% de los hombres presentaron altos niveles en la “Calificación superior” y la “Calificación superior al término medio” del Índice de Satisfacción Vital.

Esto muestra que los evaluados están satisfechos en la medida en que obtienen placer de la práctica deportiva que forma parte de su vida cotidiana, por los logros que les son significativos al alcanzar sus metas, la imagen positiva de sí mismos y su estado de ánimo feliz derivado de que, a lo largo de su vida, no han dejado asuntos pendientes por realizar y están satisfecho con su desempeño.

- El 96% de las mujeres y el 93% de los hombres presentaron altos niveles en la “Calificación superior” y la “Calificación superior al término medio” en la evaluación del Estado Cognitivo.

Esto demuestra que si bien se presenta un leve declive de las funciones cognitivas en los deportistas evaluados, existe una fuerte interrelación entre el Índice de Satisfacción Vital con el Estado Cognitivo que supone el incremento de capacidades como el autocontrol, la consciencia del logro, la capacidad de solidarizarse, la superación del individualismo, logro de la autonomía, aspectos morales, manejo adecuado de la realidad práctica.

Por lo tanto se deben aprovechar las ventajas que supone el mantenimiento de estas capacidades y su relación con nuevos aprendizajes.

- En los resultados de la biometría hemática y de la química sanguínea, el 71% de las mujeres y el 70% de los hombres presentaron valores fuera de los parámetros de normalidad.

Es recomendable que sean evaluados médicamente con menor periodicidad para corregirlos y evitar complicaciones metabólicas.

- La vejez no limita el cumplimiento de las metas personales en el ámbito deportivo, aunque esto significa emplear estrategias para compensar los cambios que se dan con el envejecimiento.

- En ello influye la percepción que tienen de sí mismas y su capacidad para adaptarse, así como la manera en que enfrentan sus éxitos y fracasos en este proceso y, nuevamente, cómo esto influirá en su autopercepción.

## **VI. Recomendaciones.**

### **Para la salud:**

- Invertir para que las personas adultas mayores tengan acceso a opciones de la actividad física y el deporte recreativo y selectivo, ya que *“los beneficios que obtienen del ejercicio físico progresivo y sistemático se traducen en el desarrollo y mantenimiento del funcionamiento corporal, retardando las pérdidas que ocurren con el proceso de envejecimiento”*<sup>17</sup>.
- Promover en el país la apertura de clubes y grupos para esta población de edad avanzada con el fin de reforzar la promoción de la actividad física y el deporte recreativo y selectivo, lo que incidirá para el fomento de hábitos saludables y de autocuidado, la prevención y el control de enfermedades, en menos discapacidades y en la disminución de cuidados de la familia por este motivo.
- Fomentar que la población con 60 años de edad y más reciba atención de otros profesionales de la salud además de la evaluación médica trimestral, con la finalidad de mejorar su salud y desempeño en la práctica de actividad física o deportiva.
- Promover la accesibilidad en los espacios urbanos para que estas personas los utilicen de manera cómoda, independiente y segura, lo que disminuirá los riesgos a su integridad física causados por accidentes.
- Lo anterior repercutirá en menores gastos para la familia y las instituciones por motivo de servicios médicos o por ingresos a instituciones de estancia prolongada, como los albergues, asilos, casas de reposo, etc.

### **Para el deporte:**

- Continuar con estudios similares de tipo longitudinal, con grupos controlados en las diferentes regiones de México, que comprueben o rectifiquen los resultados ahora obtenidos.
- Contar con el apoyo de las instituciones del país que dispongan de laboratorios para evaluar el desempeño físico de las personas adultas mayores deportistas, que

---

<sup>17</sup> Núñez Flores, R. y col. (2009) Citado en Ejes rectores de la política pública nacional a favor de las personas adultas mayores. Por el México que ellos merecen. Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (Inapam). México. Pág. 21.

complementen las pruebas de campo que se realizan, lo que favorecerá el diseño de los planes educativos derivados de la investigación en mexicanos.

- Establecer parámetros confiables y válidos que generen orientaciones metodológicas de entrenamiento para mejorar los tiempos de recuperación de los deportistas con 60 años de edad, en especial los longevos, bajo los criterios utilizados en el grupo evaluado para este estudio.
- Reforzar la profesionalización de quienes atienden a la población mayor de 60 años para que les brinden el mejor trato y las facilidades para la práctica del ejercicio en las diferentes áreas de la cultura física, con programas de entrenamiento diseñados e impartidos considerando las características biopsicosociales de estas personas y con los conocimientos teóricos y prácticos que supone el envejecimiento y la vejez.
- Propiciar el intercambio de experiencias y la capacitación de recursos humanos especializados, para el seguimiento de los procesos de preparación y evolución del rendimiento de las personas deportistas mayores de 60 años del país.
- Invertir en la organización de eventos especiales multideportivos de carácter masivo para que demuestren el perfeccionamiento de sus habilidades en un marco de dignidad, lo que revalorará su posición dentro del contexto social.
- Lo anterior se reflejará en proporcionar servicios con profesionalismo y sentido humano para mejorar la calidad de vida de la población adulta mayor, bajo la perspectiva del ciclo de vida, y se reforzará la política pública de Cultura Física del Inapam.

#### **Para lo social:**

- Promover que las instituciones incorporen la perspectiva del envejecimiento activo, saludable y competitivo en el diseño e implementación de sus programas.
- Promover la coordinación entre los organismos de los sectores público, privado y de la sociedad civil con el Inapam, con fin de proyectar conjuntamente estrategias sectoriales para el fomento de la actividad física y el deporte para adultos mayores.
- Destacar al deporte y la activación física como la obra individual y colectiva que construyen la población adulta mayor e incluirla como objetivo de la Política Nacional sobre Personas Adultas Mayores como respuesta a los cambios demográficos del país que suponen la promoción de su salud, la inclusión y el ejercicio de sus derechos.

- Sustentar esta política en las expectativas sentidas de la población adulta mayor y planificarlas desde el enfoque de derechos, en el que sea beneficiaria participativa de las acciones que mejor atienden sus demandas.
- Las acciones propuestas favorecerán la inclusión social, el ejercicio de los derechos y la participación en grupos autogestivos de los ciudadanos mayores de 60 años, con lo que se continuará construyendo una imagen positiva de la vejez y se impulsará una cultura del envejecimiento saludable, activo y competitivo, disminuyendo la percepción de su vulnerabilidad.

## Glosario.

**Actividades físico-deportivas:** a través de ellas, las personas adultas mayores desarrollan y mantienen habilidades físicas y cualidades intelectuales que permiten actos motores con parámetros que consideran un intervalo de respuesta de acuerdo a su género y edad.

Incluyen las materias de gimnasia de mantenimiento y yoga, así como de educación cívica con actividades de contenido conmemorativo.

**Capacitación de recursos humanos:** acciones de enseñanza del Modelo de Cultura Física del Inapam que apoyan la socialización del conocimiento sobre la actividad física y el deporte con personas adultas mayores, mediante la impartición de talleres dirigidos a esta población, al personal que la atiende y a los interesados en conocer estos temas.

**Carga de entrenamiento:** incluye los factores de calidad (intensidad) y cantidad (volumen) de ejercicio a desarrollar en relación a los contenidos de un programa de entrenamiento.

**Coordinación interinstitucional:** acciones para orientar servicios gerontológicos y obtener apoyos de organismos públicos, privados y de la academia en favor del adulto mayor.

**Deportes adaptados:** actividades físicas organizadas y reglamentadas considerando las características de las personas adultas mayores, que tienen por finalidad preservar y mejorar su salud física y mental, su desarrollo social e impulsar el deporte selectivo para la detección de atletas de estas edades, con capacidad para destacar en el ámbito nacional.

Incluyen las materias de básquetbol, béisbol, cachibol, caminata, carrera, escoltas, frontón, natación, pelota tarasca, taichichuan y ulama de antebrazo.

**Dieta:** dosificación de la porción y tipo de alimentos que toma una persona.

**Edad:** edad cronológica relacionada con el tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

**Entrenamiento físico-deportivo:** conjunto de tareas psicomotrices que permiten al adulto mayor alcanzar un nivel de rendimiento que propicia su especialización en uno o más de los deportes adaptados.

**Estatura:** es la distancia que se tiene desde las plantas de los pies hasta la parte alta de la cabeza de una persona.

**Estudios sobre actividad física y deporte en personas adultas mayores:** fomentan la investigación con el enfoque “desde abajo hacia arriba”, para que sus recomendaciones consoliden la ejecución de las mejores prácticas utilizando la evidencia estadística en la planeación de estos servicios y refuercen la política pública de atención a las personas adultas mayores.

**Eventos especiales multideportivos:** son de carácter masivo, organizados bajo criterios de equidad e igualdad de género para que las personas adultas mayores demuestren el dominio y perfeccionamiento de sus habilidades y destrezas, al tiempo de que son ejemplo para otros grupos de edad y los concientizan sobre la importancia de una existencia prolongada y saludable, además de promover el surgimiento de valores deportivos.

Son los torneos, selectivos municipales, estatales y del Distrito Federal y los Juegos Nacionales, organizados por el Instituto en coordinación con diferentes instancias públicas y privadas que promueven la participación de estas personas.

**Homeostático:** capacidad de los organismos vivos para mantener una condición interna estable, compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior (metabolismo).

**Juegos Nacionales:** organizados por el Inapam, es uno de los espacios que más inciden para elevar la calidad de vida de las personas con 60 años de edad y más, favoreciendo su permanencia en la comunidad; para sensibilizar a otros sectores de la sociedad sobre la importancia de la práctica de la actividad física, el deporte y la cultura para el fomento de la salud; y para promover que las instituciones incorporen la perspectiva de envejecimiento en el diseño e implantación de sus programas y políticas.

**Metabolismo:** serie de reacciones bioquímicas y procesos físicos químicos que degradan las moléculas nutritivas para generar energía y ser transportada por el torrente sanguíneo.

**Modelo de Cultura Física para Personas de Edad Avanzada:** política pública del Inapam que fomenta la actividad física y el deporte entre la población de 60 años de edad y más, considerando los siguientes propósitos: el fomento de la salud, el desarrollo social y humano y el impulso al deporte selectivo.

Para ello, identificó tres áreas de enfoque: 1) la capacitación de recursos humanos; 2) las acciones que impulsan la investigación para apoyar la planeación de estos servicios y 3) el desarrollo del deporte adaptado dirigido a la población adulta mayor, al tiempo que sensibiliza a otros grupos de la sociedad sobre el proceso del envejecimiento y la vejez.

Considerando esta estructura, el Modelo propicia que las instituciones incorporen a sus programas la perspectiva de envejecimiento.

**Persona adulta mayor / adulto mayor:** persona con 60 años de edad o más, domiciliada o en tránsito en el territorio nacional.

**Peso:** cantidad de masa corporal contenida en el cuerpo humano medida en kilos.

**Plan educativo de entrenamiento físico-deportivo:** elaborado a partir de los elementos teóricos de la preparación físico-deportiva y considerando las características biopsicosociales de la población adulta mayor, orienta la impartición de las sesiones de acuerdo a objetivos, contenidos temáticos, técnicas de enseñanza, recursos didácticos, tiempos para la evaluación del aprendizaje, del rendimiento físico y de las condiciones de salud de las personas adultas mayores.

Los planes educativos son grupales, diseñados para personas de ambos sexos, por categorías de edad y organizados considerando un ciclo anual.

**Proceso de envejecimiento:** conjunto de modificaciones morfológicas y fisiológicas de los seres vivos, que son consecuencia de la acción del tiempo y supone una disminución de la capacidad de adaptación de los órganos, aparatos y sistemas, así como de la respuesta a los agentes lesivos al individuo.

**Programa de entrenamiento:** planeación que incluye los periodos, etapas y sesiones de entrenamiento que establece bajo metas que incluyen los medios, métodos y técnicas para lograr su fin.

**Sarcopenia:** pérdida degenerativa de masa muscular y fuerza al envejecer o al llevar una vida sedentaria.

**Selectivos estatales y del Distrito Federal:** organizados por el Inapam en coordinación con diferentes instancias públicas y privadas, promueven la participación de las personas adultas mayores en las competencias de los ámbitos deportivo y cultural, con el objetivo de que quienes alcanzan logros relevantes representen a sus estados y al Distrito Federal en los Juegos Nacionales.

**Somatotipo ectomorfo:** se caracteriza por músculos y extremidades largas y delgadas, con poca grasa almacenada; son los “delgados” y no tienen predisposición a desarrollar músculos ni a almacenar grasa.

**Somatotipo endomorfo:** se caracteriza por almacenar grasas, cintura gruesa y estructura ósea de grandes proporciones; son los “obesos” y tienen predisposición a almacenar grasas.

**Somatotipo mesomorfo:** se caracteriza por huesos de dimensiones promedios, torso macizo, bajos niveles de grasa, hombros anchos, cintura delgada; son los “musculosos” y tienen predisposición a desarrollar músculos pero no a almacenar tejido graso.

**Sustrato energético:** es la forma de obtener energía para realizar movimientos corporales y su origen depende del tiempo de duración de la actividad física.

**Tareas psicomotrices:** actividades que con un enfoque integral de la persona adulta mayor, abordan la interacción que entre el conocimiento, el movimiento, la emoción y la capacidad de expresarse corporalmente al interactuar y adaptarse a su entorno.

**Variable:** característica o atributo que puede tomar diferentes valores o expresarse en categorías; puede ser medida, alterada o controlada.

**Vejez:** período de la vida de una persona, que sigue a la madurez; se considera a partir de los 60 años de edad.



Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores

Dirección General

Petén número 419, Col. Narvarte, Delegación Benito Juárez, México D.F. C. P. 03020.

Tel: 55 36 11 43, extensión 109

Dirección de Programas Estatales

Puebla número 182, Colonia Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc, México D. F.

C. P. 03100.

Tel: 5687 6543

Departamento de Recreación Física y Deporte

Puebla número 182, Colonia Roma Norte, Delegación Cuauhtémoc, México D. F.

C. P. 03100.

Tel: 5601 4015

[culturafisica\\_inapam@hotmail.com](mailto:culturafisica_inapam@hotmail.com)

Esta obra se terminó de imprimir en abril del 2015; la edición consta de 3,000 ejemplares.

La elaboración y cuidado de la edición estuvo a cargo del Departamento de Recreación Física y Deporte.