

Universidad FASTA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Educación Física

**EFFECTOS DE LA APLICACION DE UN PLAN DE TRABAJO DE
RESISTENCIA Y SOBRECARGA.**

Alumno: Baronetto Leopoldo Miguel.

Director: Profesor en Educación Física Germán Marín.

Trabajo final presentado para acceder al título de Licenciado en Educación Física, se autoriza su publicación en el repositorio digital de la Universidad FASTA

San Miguel de Tucumán
2015

Dedicatoria:

Para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Con todo mi cariño este Trabajo Final de Graduación se lo dedico a ustedes:

Gracias amada familia.

Agradecimientos:

Un agradecimiento singular debo al Profesor en Educación Física Germán Marín que, como director de este Trabajo Final de Graduación, me ha orientado, apoyado y corregido en mi labor científica, con un interés y una entrega que han sobrepasado, con mucho, todas las expectativas que deposite en su persona.

Quiero expresar también mi más sincero agradecimiento a la Licenciada en Biotecnología Josefina Grignola por su importante participación activa en el desarrollo de este Trabajo Final de Graduación. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad, paciencia y compromiso. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y, además, ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

Y por último, quiero agradecer a Noelia Elizabeth Rosales que con mucha dedicación y compromiso colaboró en la redacción y desarrollo de este trabajo. Quiero acentuar, que su contribución ha enriquecido el trabajo realizado.

Índice de Contenidos

Introducción	6
Justificación	7
Problema de la investigación	8
Tipo y diseño de la investigación	8
Hipótesis	8
Objetivos	9
Capítulo I. Marco teórico o estado de la cuestión	10
<i>I. A. Definición de los conceptos:</i>	<i>14</i>
I. A. 1. Salud	14
I. A. 2. Calidad de vida y Bienestar	18
I. A. 3. Actividad Física	19
<i>I. B. Beneficios y riesgos asociados con la práctica de Actividad Física regular</i>	<i>23</i>
<i>I. C. Tipo de Actividad Física. Cantidad y calidad</i>	<i>32</i>
I. C. 1. Cantidad y Calidad.....	34
<i>I. D. Plan de Actividad Física</i>	<i>40</i>
I. D. 1. Principios del Entrenamiento.....	42
<i>I. E. Componentes del Plan de Actividad Física</i>	<i>46</i>
<i>I. F. Resistencia y Fuerza</i>	<i>49</i>
I. F. 1. Resistencia.....	49
I. F. 2. Fuerza	51
I. F. 3. Importancia de la Resistencia y de la Fuerza	54
<i>I. G. Variables a desarrollar: Composición Corporal y Consumo Máx. de Oxígeno (VO₂max).</i> 57	
I. G. 1. Composición Corporal.....	57
I. G. 2. Modelos de la Composición Corporal	61
I. G. 3. Consumo de Oxígeno (VO ₂) y Consumo Máximo de Oxígeno (VO ₂ max).....	63
I. G. 4. Valores normales de VO ₂ max	67
Capítulo II. Desarrollo propuesto	71
<i>II. A. Trabajo a realizar</i>	<i>71</i>
<i>II. B. Población y Muestra</i>	<i>72</i>

II. B. 1. Población	72
II. B. 2. Muestra	72
<i>II. C. Procedimientos a aplicar</i>	74
II. C. 1. Evaluación Diagnóstica	74
A) Estimación de la composición corporal: Mediciones Antropométricas.	74
B) Test del Escalón de Mcardle. VO ₂ max.	77
2) Plan de trabajo de Resistencia y Sobrecarga.	80
Planificación de los tres estímulos por semana.....	83
<i>Capítulo III. Análisis de los datos</i>	98
<i>III. A. Desarrollo de los datos obtenidos</i>	98
III. A. 1. Evaluación Diagnóstica.....	98
A) Estudio Antropométrico. Datos.	98
B) Test del Escalón de Mcardle. Datos.....	98
III. A. 2. Segunda Medición.....	101
A) Estudio Antropométrico. Segunda Medición: Datos.	101
B) Test del Escalón de Mcardle. Segunda Medición: Datos.	102
<i>III. B. Análisis Estadístico</i>	103
III. B. 1. Variables.....	103
<i>Capítulo IV. Conclusiones y recomendaciones</i>	107
<i>IV. A. Conclusiones</i>	107
<i>IV. B. Recomendaciones</i>	107
<i>Bibliografía consultada</i>	108
<i>Anexos</i>	111
<i>1. Formularios</i>	111
1. A Consentimiento Informado	111
1. B Planilla de registro de datos	113

Introducción

En el presente trabajo se propone investigar cuales son los efectos de la aplicación de un Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga en la calidad de vida de las personas, apuntando al desarrollo de dos variables fundamentales: la Composición Corporal y el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max).

En la actualidad, las personas de todas las edades, específicamente niños y adolescentes, presentan altos índices de inactividad física, esto se debe principalmente a los avances en la tecnología, dejando de lado todas las actividades deportivas y físicas, sumado a esto una mala alimentación. Por parte de los adultos se puede decir que las exigencias de la vida diaria y laboral dejan poco saldo para realizar actividades físico-deportivas. Esta problemática conlleva al sedentarismo y sus consecuentes enfermedades, afectando directamente la salud y la calidad de vida de las personas.

Desde lo planteado surge el interés de desarrollar un Plan de Trabajo, que haciendo hincapié en estas dos variables, permita en un periodo corto de tiempo (ocho semanas) el mejoramiento de la salud y la calidad de vida.

Con respecto al Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga, para la planificación de los ejercicios se tiene en cuenta los distintos principios metodológicos específicos de ambas capacidades. Y una de las características que más lo distinguen es su conceptualización de *adaptable o flexible*, es decir que responde a los factores que caracterizan a cada una de las personas evaluadas, teniendo en cuenta la edad, el nivel de aptitud física, si es deportista o no, etc.

Justificación

Como se expresó anteriormente las problemáticas asociadas con la inactividad física y el sedentarismo, que se manifiestan en los tiempos actuales, se representan como uno de los motivos que despertó el interés por la temática de la *Calidad de Vida y Actividad Física*, de poder desarrollar una forma de trabajo específica para un grupo heterogéneo de personas, tratando de demostrar a través del desarrollo de dos capacidades condicionales y vitales para el ser humano como ser la *Fuerza y la Resistencia*, una forma de trabajo, de carácter totalmente flexible y adaptable que permita mejorar la salud y la calidad de vida de las personas.

El desarrollo de ambas capacidades, fuerza y resistencia, permite el mejoramiento de aspectos morfológicos y fisiológicos, específicamente en la Composición Corporal y en la Capacidad de Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2max), con la finalidad de que las personas pueden actuar desde un estado o desarrollo físico mayor y saludable, permitiendo la realización activa de cualquier acción o gesto deportivo, lúdico, laboral, recreativo, etc. Dando lugar a un bienestar más alto, es decir, mejorando la calidad de vida de las personas.

Otro de los motivos son los beneficios para la salud que se dan de forma paralela con la aplicación de un plan de actividad física regular y sistematizado. Las personas adultas y activas que participan en un plan de ejercitaciones presentan menores tasas de mortalidad por todas las causas relacionadas con el sedentarismo y la obesidad, probablemente tienen un menor riesgo de fractura de cadera o columna por caídas, disponen de un mejor funcionamiento de los sistemas cardiorrespiratorio y muscular, mantienen más fácilmente el peso óptimo, y tienen una mejor composición corporal.

Por último es importante decir que otras de las necesidades en la que fundamenta este trabajo es el hecho de poder planificar y aplicar un plan de trabajo orientado a las características de cada una de las personas que asisten al Gimnasio de la Ciudad de San Miguel de Tucumán (en el mismo se desarrolla toda la investigación), principalmente de poder tener un seguimiento, control y evaluación de los niveles de rendimientos alcanzados por parte de los alumnos y de poder adecuar el trabajo a los objetivos y finalidades de cada una de las personas.

Problema de la investigación

Un elevado $VO_2\text{max}$ y un bajo porcentaje de adiposidad corporal, son indicadores de una mejor calidad de vida. ¿Podrá lograrse esto con un plan de trabajo de resistencia y sobrecarga de ocho semanas de duración?

Tipo y diseño de la investigación

El encuadre metodológico utilizado para esta investigación es de tipo *Exploratorio, Experimental y Cuantitativo*. El diseño de la presente investigación es de tipo *Transversal*, y la misma se lleva a cabo en el *campo*. Implica un procedimiento constante en un periodo corto de tiempo. Recoge datos de una muestra diversa, a través de las evaluaciones, con la finalidad de hacer comparaciones posteriores basándose en los grupos de sujetos que constituyen la muestra.

Hipótesis

Los resultados de la aplicación de un plan de trabajo de Resistencia y Sobrecarga tendrán como efecto un mejoramiento del Bienestar o Calidad de Vida de las personas.

Este mejoramiento se expresará en dos niveles, *en cuanto a la composición corporal, habrá un aumento de la masa muscular y una disminución del porcentaje de masa adiposa subcutánea e intra-abdominal. Y en un segundo nivel incrementará el $VO_2\text{max}$, disminuirá la Frecuencia Cardíaca (FC) en reposo, lo que producirá una mejora en la circulación, y una mayor perfusión capilar en el tejido muscular.*

Objetivos

General:

Mejorar y mantener la calidad de vida de las personas, a partir del desarrollo de un Plan de Trabajo adaptable a las particularidades de cada una de ellas.

Específicos:

- 1) Lograr el mejoramiento de la Composición Corporal. Efectos morfológicos.
- 2) Perfeccionar las variables Cardio-respiratorias. Efectos funcionales y fisiológicos.

Capítulo I. Marco teórico o estado de la cuestión

En el presente trabajo se tuvieron en cuenta investigaciones que se relacionan con la temática o variables que se están por indagar, por ejemplo el trabajo de Welham y Behnke, (1942), sobre la Composición Corporal; y el artículo de investigación de David Docherty y Ben C. Sporer, (2014), sobre el entrenamiento concurrente de la fuerza y resistencia. Pero la mayoría de las mismas tienden a relacionar los aspectos por separado y existe una gran variabilidad con respecto al tipo de muestra que utiliza cada una de las proyecciones. Es por esto que en el análisis de los trabajos encontrados se trata de ser lo más específico posible, es decir que se hace referencia a las investigaciones que más se relacionan y que el desarrollo o datos puedan servir y proyectarse en la presente investigación.

Como la definen los autores Wilmore J. y Costil W. en su libro *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* (2004), la Composición Corporal es la composición química del cuerpo. Este trabajo se basa en el modelo de dos componentes: Masa Magra y Masa Adiposa. La *Masa Magra* está compuesta por todos los tejidos corporales no grasos, incluye entre otros el tejido óseo, el muscular, los órganos y el tejido conectivo. La *Masa Adiposa* es el porcentaje de la masa corporal total que se compone de grasa.

Una adecuada Composición Corporal se representa por un equilibrio de los componentes químicos constituyentes del cuerpo, en relación a sus características fisiológicas, morfológicas y ambientales. Este equilibrio permite mejorías en la salud general de las personas. Por ejemplo, haciendo referencia a una actividad cotidiana, una persona sedentaria y con sobrepeso se agitaría al subir las escaleras, lo que representaría un desequilibrio en su composición corporal, por el alto porcentaje de masa adiposa.

La valoración de la Composición Corporal es sumamente importante tanto en el deporte como en la salud, ya que brinda información adicional que sirve para poder valorar el peso adecuado de la persona, con la finalidad de obtener un óptimo rendimiento deportivo, físico, laboral, y en cualquier aspecto de la vida diaria. Uno de los errores más frecuentes que se dan con respecto a esta temática es tener en cuenta solamente las mediciones de talla-peso y esos datos compararlos con las tablas estandarizadas, en donde no se brinda una información precisa y

clara, porque no contempla la valoración de la Composición Corporal. Además algunas tablas de talla-peso están realizadas en otros países con etnias diferentes, lo que introduce un sesgo o error metodológico al intentar aplicarlas en nuestro medio. Un sujeto puede estar obeso según las tablas estandarizadas, pero puede tener un contenido normal de adiposidad corporal, es por esto que una valoración completa es mucho más eficaz y saludable. Esto quedo establecido en el clásico estudio que llevaron a cabo Welham y Behnke (1942)¹, en donde estudiaron la Composición Corporal de un grupo de jugadores profesionales de fútbol americano. Se tuvo en cuenta una muestra de 25 deportistas profesionales, de los cuales 17 fueron catalogados "obesos", y se descubrió que 11 tenían muy bajos los niveles de adiposidad corporal. Su condición de sobrepeso era la consecuencia de un exceso de Masa Magra (músculo y esqueleto) y, no de Masa Adiposa. El porcentaje de adiposidad corporal medido en los deportistas fue de solamente el 9,3%. Esto demuestra que conocer la composición del peso es más importante que confiar en las tablas estándares.

El Consumo Máximo de Oxígeno ($VO_2\text{max}$) se conceptualiza como la cantidad máxima de O_2 (oxígeno) que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. (J. López Chicharro & A. Fernández Vaquero.)². El mismo se representa como un indicador de la capacidad funcional de los individuos o de su potencia aeróbica, puede ser expresado en valores absolutos (ml/min) o en cantidades relativas al peso corporal de los sujetos (ml/Kg/min).

La variabilidad existente de este parámetro fisiológico, en sujetos determinados, responde a diversos factores, como ser la dotación genética, la edad, la composición corporal, el sexo y el grado de entrenamiento o acondicionamiento físico.

Partiendo de este concepto se puede expresar que el Consumo Máximo de Oxígeno es una forma de poder evaluar a los sujetos y conocer su estado o condición cardiorrespiratoria, su desarrollo progresivo y adecuado determina el origen de diversos factores beneficiosos

¹ Wilmore J. y Costil W. (2004). Peso corporal óptimo para el rendimiento. *En Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* (p.494) Editorial Paidotribo. 5 Edición.

² J. López Chicharro y A. Fernández Vaquero (2006). Consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones. *En Fisiología del Ejercicio*. (p. 409). Editorial Médica Panamericana. 3 Edición.

especialmente en los sistemas que se expresan de manera conjunta, el sistema respiratorio, el cardiovascular y el muscular. El perfeccionamiento de los tres sistemas permite mejoras en la salud general de las personas.

Posteriormente se muestra en un estudio la relación entre la intensidad del ejercicio (velocidad) y el consumo de oxígeno, expresando el $VO_2\text{max}$ en valores relativos al peso, en hombres entrenados y no entrenados. En este caso los primeros revelan un mayor $VO_2\text{max}$ (60 ml/Kg/min) a una intensidad mayor (17-18 Km/h), en comparación de los hombres no entrenados que reflejan un menor $VO_2\text{max}$ (30 ml/Kg/min) a una intensidad menor (10-11 Km/h). Es decir que los hombres entrenados poseen una mayor capacidad de resistencia y potencia aeróbica en comparación con los no entrenados. (Gráfico N° 1).

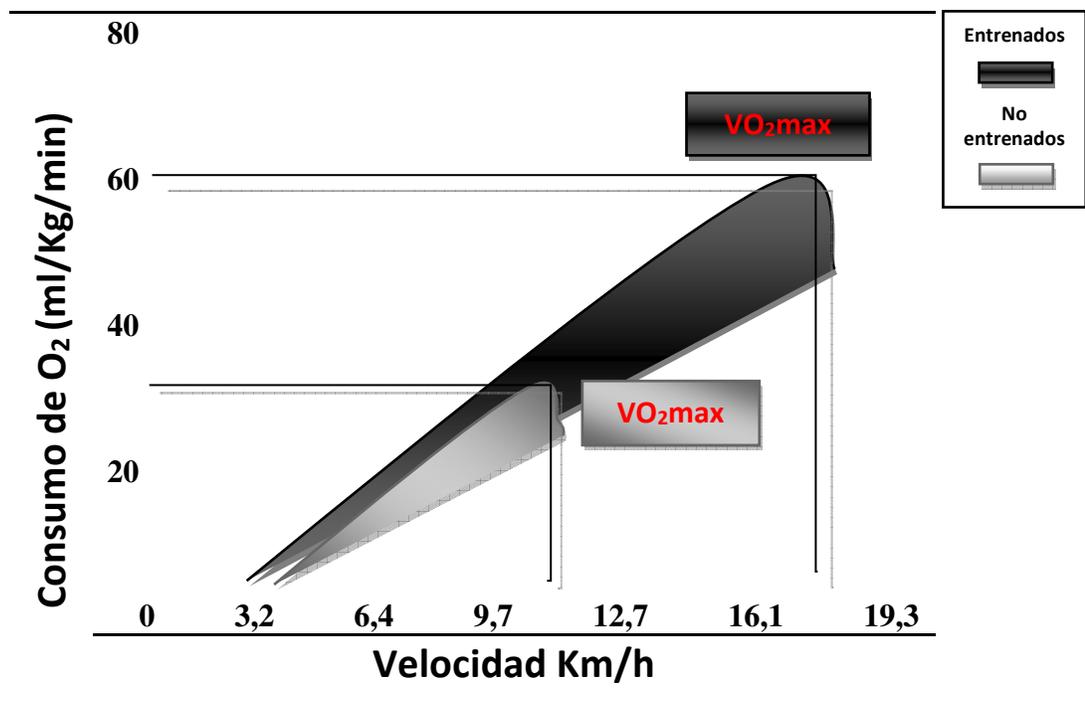


Gráfico N° 1. $VO_2\text{max}$ en hombres entrenados y no entrenados. Figura extraída de Wilmore J. y Costill W. (2004). Sistemas energéticos básicos. *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte* (p.140).

Las investigaciones nombradas desarrollan específicamente las dos variables que se tiene en cuenta en el presente trabajo. Los conceptos de Composición Corporal y VO_2max son de gran importancia porque permiten una integración sistemática de varios aspectos funcionales, morfológicos y fisiológicos, generando mejorías significativas en el rendimiento físico.

Esta más que claro que la valoración de la Composición Corporal, de forma completa, permite la adecuación precisa de la masa corporal total mostrando beneficios innumerables. Lo mismo pasa con el desarrollo del VO_2max , este parámetro fisiológico que mayormente es utilizado para evaluar el nivel de resistencia de las personas, admite una integración sistémica y conjunta en la ejecución de diversas acciones o movimientos. El progreso de este aspecto fisiológico genera adaptaciones tanto periféricas como centrales, lo que conlleva a mejorar el funcionamiento y la eficacia de los sistemas comprometidos.

El perfeccionamiento de ambas variables, a través de un trabajo completo y adaptado a las características personales, permite el desarrollo de la Condición Física mostrando beneficios incontables en el rendimiento fisiológico y morfológico, tanto en la realización de acciones o movimientos deportivos, laborales, lúdicos, recreativos y en la diversidad de actividades de la vida diaria.

En relación a los beneficios para la salud general de las personas que experimentan el desarrollo progresivo de estas dos variables, es necesario puntualizar que todas ellas necesitan de un mínimo perfeccionamiento de aspectos fundamentales como ser la fuerza (que es lo que genera estabilidad y fortalecimiento muscular) y la resistencia (permite un mejoramiento de la capacidad aeróbica provocando una menor vulnerabilidad frente a las enfermedades cardíacas y el control del peso corporal).

I. A. Definición de los conceptos:

En este apartado se expresan las definiciones de los términos principales que se desarrollan de manera general en la presente investigación. Es relevante comenzar con el significado de cada uno de los mismos, para luego poder relacionarlos de una forma mucho más significativa.

I. A. 1. Salud

La Organización Mundial de la Salud (*Educación para la Salud, 2000*)³, define a la salud como "un completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedades o dolencias". Según este concepto, un hombre sano no es sólo el que siente bienestar en su anatomía y fisiología corporal, sino aquel que, además, posee armonía en su vida afectiva y en su mente, y se integra a la sociedad y al medio ambiente en los que está inserto.

Esta definición se expresa de manera contradictoria a la concepción antigua y clásica de salud, que considera a la salud como una mera ausencia de enfermedad. Otro de los aspectos significativos a resaltar en esta definición es que habla de un concepto generalizado, entendiendo al ser humano como un ser bio-psico-social, integrado a un ambiente.

Con respecto a la definición anteriormente expuesta se puede llegar a pensar que existe un estado de "salud ideal" aplicable a todos los individuos. Es por esto que la Organización Panamericana de la Salud (*Educación para la Salud, 2000*) afirma que "la salud es el estado de adaptación diferencial de los individuos al medio en que se encuentran".

Todos las personas aspiran a alcanzar un grado máximo de salud, que se encuentra limitado por ciertas circunstancias, como por ejemplo, las enfermedades congénitas o las secuelas de accidentes sufridos. El grado de adaptación al medio y, por lo tanto , el grado máximo de salud, no es el mismo para todos.

³ Ediciones Santillana, (2000). La salud en el mundo. En *Educación para la Salud*. (p. 21). Editorial Santillana. 1 Edición.

Partiendo de ambos conceptos se puede expresar que la salud está determinada por la interacción dinámica entre el individuo y el medio ambiente que lo rodea. Y la misma va a depender de la forma, y de la capacidad adaptativa de la persona para adecuarse a los distintos factores cambiantes. Otro de los aspectos positivos con respecto a la salud, es la posibilidad que tienen las personas de tomar sus propias decisiones, de ejecutar comportamientos y conductas adecuadas destinadas al mejoramiento y mantenimiento de la salud. Está surgiendo una nueva perspectiva sobre la salud que va mucho más allá de los aspectos biológicos, en donde se representa y reconoce la importancia de los problemas de salud originados en el "estilo de vida" que llevan los individuos en las distintas comunidades a las que pertenecen.

Cuando se habla de salud, es importante recalcar que se encuentra constituida por tres dimensiones principales: física, mental, y social. A partir de estas tres dimensiones constituyentes de la salud, se articulan otras dos dimensiones como ser la afectiva y la espiritual⁴. Este proceso dinámico y relacional que determina la salud, se desarrolla en un ambiente determinado. (Gráfico N° 2).

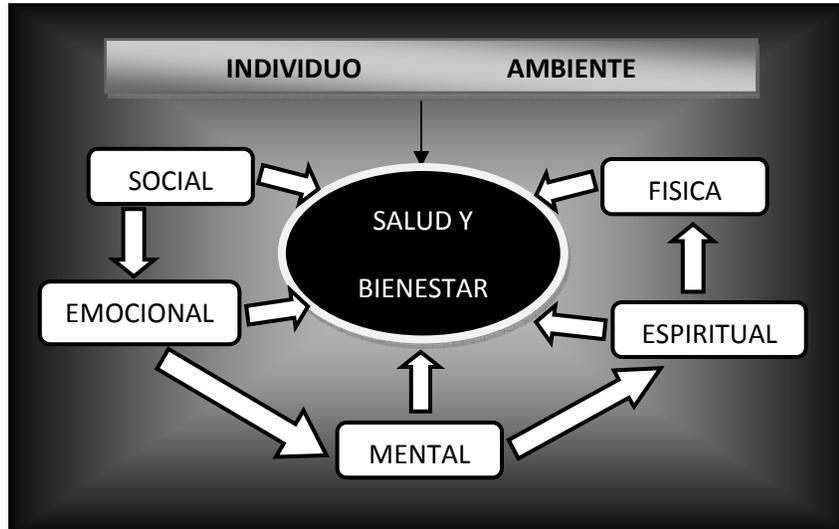


Gráfico N° 2. Dimensiones de la salud o bienestar óptimo. Figura modificada del artículo: Lopategui Corsino, E. (2013). El ejercicio es medicina: Iniciativa de la American College of Sports Medicine (ACSM). *Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud*.¹⁰

⁴ Se entiende al término espiritual como algo sin relación con los vínculos religiosos y sí con los aspectos del equilibrio y aceptación del ser interior de la persona.

El nivel o estado de salud no puede considerarse perfecto, pero es posible alcanzar un bienestar óptimo teniendo en cuenta las distintas dimensiones que constituyen la salud. Las dimensiones se caracterizan por ser componentes independientes y dinámicos, es decir que varían según la época y según factores como ser la edad, la cultura, las creencias, el ambiente, la sociedad, etc. Es decir que la salud se define por un equilibrio entre las dimensiones, y la capacidad o posibilidades del individuo para adaptarse a los cambios que le propicia el medio ambiente donde está inmerso.

Como se expuso anteriormente la salud se determina por un proceso relacional y dinámico entre el individuo y el ambiente. Y a su vez permite el equilibrio de los componentes que la constituyen. Por ello se la conceptualiza como una "escala continua", mostrando distintos estados de salud a lo largo de la vida de una determinada persona. El estado de salud no se mantendrá siempre en un nivel dado, sino que cambia a través y a lo largo de la vida de los individuos. Nadie posee un estado fijo de completo bienestar físico, mental, emocional, social y espiritual. Esto significa que es un "proceso continuo y dinámico". La escala de la salud presenta dos puntos extremos, hacia el extremo izquierdo se ubica la muerte prematura o enfermedad (cero por ciento en la gradiente de salud), y en el extremo derecho esta la salud positiva u óptima (cien por ciento en la gradiente de salud). (Gráfico N° 3).

Las variaciones de la salud se deben a que la misma experimenta transformaciones a lo largo del ciclo de vida. Estas variaciones se traducen en forma de cambios que obedecen a un conjunto de factores que afectan, positiva o negativamente el estado de salud o bienestar óptimo. Estos factores que producen la variación de la salud son específicamente los "comportamientos o conductas" (estilos de vida) que adopta cada individuo. El estilo de vida que incluye conductas saludables (práctica deportiva, adecuada y variada alimentación, actividad física, etc.) permite un bienestar óptimo, en cambio el estilo de vida determinado por comportamientos negativos (sedentarismo, mala alimentación, adicciones, etc.), y de baja calidad genera un desequilibrio, con la consiguiente aparición de la enfermedad. Resulta importante expresar que cada persona está inmersa en un contexto, en una sociedad caracterizada por distintas culturas y creencias, que afectan, modifican y diferencian los comportamientos y los estilos de vida de los individuos.

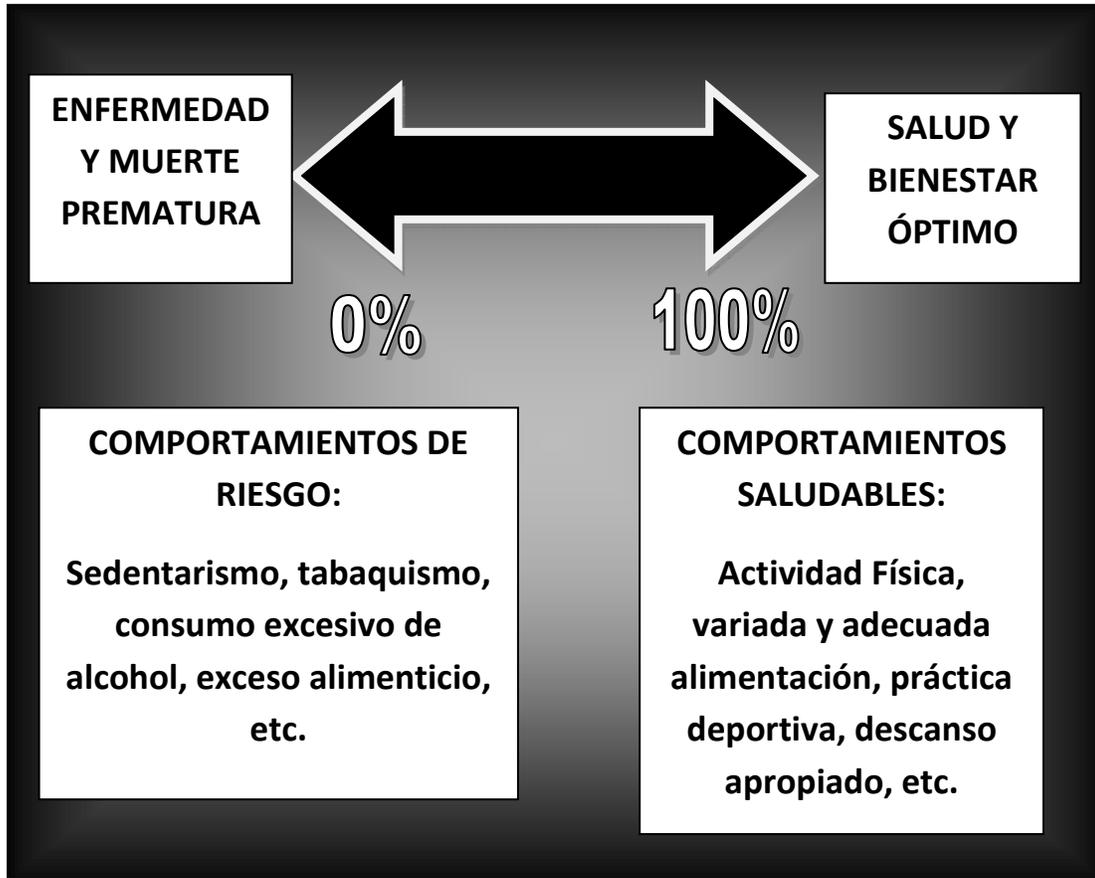


Gráfico N° 3. La escala continua de enfermedad a la salud. Figura modificada del artículo: Lopategui Corsino, E. (2013). El ejercicio es medicina: Iniciativa de la American College of Sports Medicine (ACSM). *Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud*.¹⁰

Mientras más patrones de conductas responsables puedan ser incorporados en el vivir cotidiano, mayor será el potencial para alcanzar un alto nivel de bienestar. De manera similar, la probabilidad de contraer enfermedades críticas será mayor cuando se combinen múltiples comportamientos de riesgo.

La salud es un derecho de todas las personas, que requiere de responsabilidad tanto a nivel individual como social. Es necesaria la toma de conciencia por parte de las personas de la importancia de diseñar un estilo de vida saludable. Una de las formas más eficiente es la educación y promoción de comportamientos saludables, que conlleven a un aumento de la salud

general de las personas, con la finalidad de que se transformen en hábitos que se mantengan en todas las etapas de la vida.

I. A. 2. Calidad de vida y Bienestar

El concepto de calidad de vida planteado por el Grupo de Calidad de la Organización Mundial de la Salud, destaca el carácter subjetivo, definiéndola como la forma o manera en que el individuo percibe el lugar que ocupa en el entorno cultural y en el sistema de valores en que vive, así como en relación con sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones. Todo ello matizado, por supuesto, por su salud física, su estado psicológico, su grado de independencia, sus relaciones sociales, los factores ambientales y sus creencias personales. (Grupo de la OMS sobre calidad de vida, 1980)⁵.

Generalmente se utilizan los términos bienestar y calidad de vida indistintamente, pero en realidad se podría acotar que el bienestar incluye o está íntimamente relacionado con la calidad de vida. *El bienestar* hace referencia a todos los comportamientos, actitudes y conductas adquiridas por los individuos con la finalidad de mejorar *la calidad de vida*, y la salud general. Se representa como un proceso activo y dinámico que supone la adquisición de hábitos o comportamientos saludables, con el objetivo de mejorar la calidad de vida en todas sus dimensiones constituyentes.

Partiendo de ambos conceptos se puede expresar que el bienestar deseado, que toda persona aspira conseguir, se obtiene mediante la adquisición de hábitos saludables, a través de la toma de conciencia y voluntad en el momento de decidir sobre los comportamientos positivos o negativos, que se manifiestan en los distintos aspectos y contextos de la vida.

En relación a lo expresado anteriormente cabe resaltar dos factores específicos, el estilo de vida y la tomada de decisiones. El primero se conceptualiza como una filosofía de vida, que lleva a definir la forma en que las personas actúan y se comportan. Y el segundo se define como

⁵ Organización Mundial de la Salud, (1980). Grupo de la OMS sobre calidad vida. Recuperado el 10 de Mayo de 2015 de https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/10665/55264/1/WHF_1996_17_n4_p385-387_spa.pdf

el grado de responsabilidad e implicación en ese estilo de vida que se lleva a cabo. Ambos se relacionan y determinan íntimamente.

La toma de conciencia juega un papel fundamental en relación al estilo de vida, ya que permite un razonamiento, y una lógica en los comportamientos y conductas. Es por esto que las personas determinan su salud, en gran medida, por las decisiones adecuadas o no, que tomen de acuerdo a factores como la cultura, las creencias, las religiones, la sociedad donde está inmersa, el medio ambiente, etc.

I. A. 3. Actividad Física

La actividad física hace referencia al movimiento, la interacción, al cuerpo y la práctica humana. A su vez se constituye por tres factores básicos: el biológico, el personal y el sociocultural. Esta concepción global de la actividad física se asocia a la integridad humana, entendiendo al ser humano como un sistema constituido por un conjunto indivisible de forma, función y mente. Desde la perspectiva biológica se puede definir a la actividad física como la ejecución de cualquier movimiento corporal voluntario e intencional, realizado con los músculos esqueléticos (músculos voluntarios) produciendo un gasto energético.

Una buena definición debe referirse a una perspectiva generalizada e integradora de la persona, teniendo en cuenta los tres factores que la constituyen, es por esto que “la actividad física es cualquier movimiento corporal intencional, realizado con los músculos esqueléticos, que resulta en un gasto de energía y en una experiencia personal, y permite interactuar con los seres y el ambiente que nos rodea” (Ramos, 2002).⁶

Anteriormente se desarrolló los conceptos relacionados con los comportamientos y conductas saludables (calidad de vida, estilos de vida, toma de decisiones. Salud) y todo lo que genera su adquisición y práctica en relación al nivel de salud general de las personas. Dentro de estos comportamientos saludables, se encuentra la realización de actividad física-deportiva, siendo esta una de las herramientas más significativas e importantes para poder contrarrestar los

⁶ Rubén José Annicchiarico Ramos, (2002). La actividad física y su influencia en una vida saludable. *EF Deportes*. Recuperado el 10 de Mayo de 2015 de <http://www.efdeportes.com/efd51/salud.htm>

malos hábitos. Claramente la nutrición adecuada y variada, el descanso apropiado y la buena utilización del tiempo libre, son factores que se relacionan y se deben tener en cuenta de manera conjunta, para poder revertir las problemáticas asociadas con el desmejoramiento de la salud.

La actividad física puede ser una excelente manera de ocupar el tiempo libre (comportamiento saludable), que sobre todo brinda beneficios a nivel físico, psíquico y social. Es conveniente influenciar la práctica de actividad física desde edades tempranas, específicamente en las instituciones educativas para propiciar el establecimiento de esta como un hábito. Esto traería como consecuencia una mejor calidad de vida, tanto actual como futura. Tanto la actividad física como la práctica deportiva determinan factores beneficiosos para las persona, en todas las edades, es fundamental su desarrollo ya que permite el establecimiento de conductas y comportamientos sociales, que construyen y desarrollan la personalidad.

Los tres conceptos: Salud, Calidad de Vida o Bienestar y Actividad Física se relacionan y determinan de manera íntegra. Por esto, se puede decir que la salud se expresa a través de la calidad de vida o bienestar, y el desarrollo o el mejoramiento del bienestar de las personas depende íntimamente de la adopción y realización de comportamiento saludables. Dentro de estos comportamientos saludables se puede incluir a la práctica regular de actividad física como instrumento fundamental para la conservación o mejoramiento del bienestar de la persona.

La actividad física en relación con la salud, está constituida por distintos factores a tener en cuenta, que son de vital importancia en lo que refiere a la planificación y ejecución del tipo de actividad física.

Estos factores son:

1) Debe ser adecuada y adaptada. Debe responder a las posibilidades y limitaciones de las personas, teniendo en cuenta la edad, el sexo y el nivel de estado físico.

2) Variabilidad de los ejercicios y de la intensidad de trabajo. Con respecto a la intensidad conviene experimentar la mayor variabilidad posible, de moderada (constante, prolongada) a vigorosa (provoque agitación, que altere la respiración).

- 3) Debe convertirse en un hábito. Formar parte del estilo de vida.
- 4) Generar satisfacción. Tratar de realizar el trabajo físico en los momentos del día que la persona sienta la necesidad o desee hacer actividad física.
- 5) Debe ser social. El trabajo grupal es fundamental para generar adherencia a la práctica de actividad física.
- 6) Tratar de incorporar aspectos lúdicos y deportivos. Si existe competencia debe ser entre personas de las mismas características.

Los efectos positivos para la salud que produce la realización de actividad física se desarrollan de manera simultánea en el organismo, beneficiando los sistemas respiratorio, cardiovascular, nervioso y principalmente el aparato locomotor (músculos, huesos, y articulaciones). (Gráfico N° 4). Más adelante en el apartado B se desarrollan de manera completa, los beneficios y riesgos asociados a la práctica regular de actividad física.

Para poder desarrollar de una forma mucho más didáctica y completa la integración de los tres conceptos, se buscó la manera de ampliar y conceptualizar la relación a través de un gráfico, que unifica y asocia los términos desde la perspectiva de la actividad física, tomándola como factor fundamental para poder mejorar la salud de las personas. (Gráfico N° 4).



Gráfico N° 4. Integración de los conceptos. (Producción propia).

I. B. Beneficios y riesgos asociados con la práctica de Actividad Física regular

Es importante recalcar la diferencia y relación de los distintos conceptos: El de Actividad Física (expresado anteriormente), el de Ejercicio físico, y el de Desarrollo o Condición Física.

El *ejercicio físico* se representa como una forma de actividad física, está determinado por un conjunto de movimientos y acciones corporales que se ejecutan de manera planificada, estructurada y repetitiva, por lo tanto su finalidad es mantener o incrementar todos los componentes del desarrollo o condición física. La *condición física* se constituye como un conjunto de características favorables que las personas pueden desarrollar, permitiendo la realización apropiada de la diversidad de acciones y movimientos que se lleven a cabo en los distintos ámbitos de la vida cotidiana, sin ningún tipo de contraindicaciones para la salud general.

Existe una clara diferencia en los significados de cada uno de los términos nombrados. En muchas ocasiones suelen generarse confusiones, es por esto que la conceptualización de los mismos permite un mayor conocimiento de la terminología utilizada en la labor diaria de los profesionales en Educación Física y Deportes.

Con respecto a la actividad y el ejercicio físico, se puede decir que son conceptos distintos, el primero se define por la diversidad de movimientos o acciones corporales voluntarias e intencionales que producen un gasto energético, y el segundo refiere a una acción planificada, estructurada y repetitiva. Pero ambos tienen la misma finalidad que es el desarrollo o mejoramiento de la condición física. Sí se tiene y mantiene un buen desarrollo físico (condición física saludable), se obtiene un estado de bienestar óptimo y se eleva la salud general de los individuos. Otro de los términos relacionados es el de Aptitud Física que refiere a la capacidad de realizar actividades diarias con vigor, mostrando un menor riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades hipocinéticas" (Nieman, 1999, citado en *La Musculación Racional*, 2007)⁷.

⁷ Lucas Carlos Chiesa, (2007). Ciencia Actividad Física y Salud. En *La Musculación Racional* (p. 32). Editorial Paidotribo. 1 Edición.

Las enfermedades hipocinéticas son aquellas que se originan por la inactividad (sedentarismo). Tanto la actividad como el ejercicio físico tiene una misma finalidad que es el desarrollo de la condición física, y por lo tanto el nivel de desarrollo de la condición física se asocia al grado de aptitud física de las personas, permitiendo la ejecución apropiada de movimientos y acciones dentro de los distintos contextos de la vida individual y en sociedad, mostrando una menor susceptibilidad a contraer enfermedades ocasionadas por el sedentarismo.

La aptitud física está constituida por componentes que se clasifican de acuerdo a dos perspectivas distintas: componentes de la aptitud física relacionados con la salud, y los componentes de la aptitud física relacionados con las destrezas. En el cuadro N° 1 se describen los respectivos componentes.

Cuadro N° 1. Componentes de la Aptitud Física. Cuadro extraído del artículo: Lopategui Corsino, E. (2013). Prescripción del ejercicio-delineamiento más reciente: ACSM 2014. *Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud.*

APTITUD FISICA
En relación con la salud
Capacidad Aeróbica (Tolerancia Cardiorrespiratoria)
Flexibilidad Musculo-Tendinosa
Tolerancia Muscular
Fortaleza Muscular
En relación con las destrezas
Agilidad
Balance
Coordinación
Rapidez
Potencia (Muscular) (Capacidad Anaeróbica)
Reacción al Tiempo

Es importante que todas las personas tengan presente los beneficios de la salud asociados a la práctica regular de actividad física y al desarrollo de una condición física saludable. Este conocimiento y concientización de la práctica regular de actividad física, adquirido solamente en la adultez, no asegura un nivel de ejecución suficiente para mantener un buen estado de salud. Es por esto que resulta ineludible la adopción de hábitos de práctica y de ejecución de comportamientos saludables (actividad física, alimentación adecuada y variada, descanso apropiado, buena utilización del tiempo libre, práctica deportiva, etc.) durante la infancia y adolescencia, para lograr una continuación en las edades adultas. Esta difícil tarea recae en todos los profesionales de la salud (la Educación Física es una de las ciencias de salud), por ello la importancia de poseer la preparación adecuada para fomentar la creación de hábitos saludables. Específicamente los profesionales en Educación Física en las instituciones educativas, tienen la necesidad de proponer diferentes alternativas que propicien, dentro del poco tiempo que duran las clases en las escuelas, el desarrollo de hábitos de práctica y ejecución de ejercicios físicos y deportivos. Su deber es tratar de desarrollar una actitud positiva hacia la práctica, para generar la mayor adherencia posible.

Los profesionales de la Educación Física en su tarea diaria y en la diversidad de contextos que pueden desempeñarse, deben ser promotores de la salud, para lograrlo es necesario la construcción de una actitud positiva, propiciando sensaciones placenteras y de satisfacción, para que de tal forma provocar en las personas el deseo y la necesidad de la realización de actividades físicas.

Resulta necesario pronunciar los requerimientos mínimos de realización de actividad o ejercicio físico regular. La Organización Mundial de la Salud (OMS)⁸ recomienda que los adultos de 18 a 64 años, dediquen como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo. Que, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades, aumenten hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada

⁸ Organización Mundial de la Salud. s.f. La actividad física en los adultos. *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Recuperado el 10 de mayo de 2015 de http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/

aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa. También es necesario que dos veces o más por semana, realicen actividades de fortalecimiento (fuerza) de los grandes grupos musculares.

Con respecto a los beneficios y riesgos que se asocian a la práctica regular de ejercicio físico, se obtienen mayores beneficios cuando se pasa de un estado de inactividad a la realización de actividad a un nivel bajo a moderado, y los beneficios no aumentan más cuando se pasa de niveles moderados a altos niveles de condición física o actividad (Pedro Ángel López-Miñarro, 2009)⁹. Posteriormente en el cuadro N° 2 se desarrollan los beneficios de la práctica de actividades físicas.

A través de lo planteado por Pedro Ángel López-Miñarro (2009), se puede decir que los riesgos derivados de la práctica de actividad física regular son muy reducidos, siempre y cuando que se trabaje a niveles bajos a moderados de intensidad. En cambio cuando la intensidad de trabajo es alta los riesgos aumentan de manera proporcional, para aquellas personas que no presentan las condiciones físicas adecuadas, en este caso se apuntaría a trabajar de forma progresiva.

La diversidad de actividades requieren de un mínimo de adecuación, es decir deben estar adaptadas a las características, posibilidades y limitaciones de las personas, para ser beneficiosas en su totalidad. En relación al término adecuación de la actividad, se asocian otros aspectos a tener en cuenta como ser: la intensidad y el volumen del trabajo, la frecuencia de trabajo durante la semana, la seguridad, la condición física, la satisfacción, la relación social, el respeto al medio ambiente, etc.

Algunas consideraciones a tener en cuenta en el momento de realizar actividades físicas y deportivas, serían por ejemplo: realizar una buena entrada en calor, que se constituya por ejercitaciones de elongación y acciones cardiorrespiratorias (bicicleta, caminata, trote, etc.), tener una adecuada hidratación, haber ingerido alimentos por lo menos dos horas antes del trabajo físico, evitar las altas temperaturas, poseer vestimenta apropiada para el ejercicio y las condiciones climáticas, y al finalizar las sesiones es necesario nuevamente realizar trabajos de

elongación, que tienen como finalidad la relajación muscular para evitar futuras contracturas y lesiones.

Los Profesionales en Educación Física para poder prescribir adecuadamente el tipo y la intensidad de trabajo para determinados individuos, deben tener en cuenta los aspectos que se asocian específicamente con el tipo e intensidad de trabajo físico que logra mayores efectos saludables, en este caso el ejercicio moderado es la mejor alternativa (en el apartado C se desarrolla esta temática). Posteriormente desde la perspectiva y conocimiento de los profesionales, deberán efectuarse las progresiones correspondientes, de acuerdo a los rendimientos alcanzados por los individuos.

Las complicaciones asociadas con las pruebas físicas parecen ser relativamente bajas, la manera de obtener un mayor grado de seguridad depende del conocimiento que se tenga acerca de en qué momento realizar o no un ejercicio, cuando terminarlo y la preparación de un equipo de emergencia. Los riesgos que se pueden correr en la realización de cualquier ejercicio motriz están relacionados a las particularidades de las personas, es decir que antes de comenzar con la práctica regular de cualquier actividad (deportiva, recreativa, lúdica, etc.) es necesario presentar un certificado en el cual conste el apto médico para la ejecución de las respectivas acciones. En el caso de que el alumno/paciente posea una patología específica (artrosis, artritis, sobrepeso, hipertensión, etc.) el profesional en Educación Física debe planificar las ejercitaciones de forma específica y adaptada. Otro de los aspectos a tener en cuenta para evitar cualquier inconveniente, es el dialogo y la comunicación constante con el alumno/paciente, para poder percibir cualquier eventualidad.

La práctica regular de actividades físicas en la actualidad se presenta como un medicamento de prevención, que al estar bien dosificado, planificado y dirigido específicamente por un profesional en Educación Física, no genera efectos negativos, mejora la funcionalidad de diversos sistemas del organismo y otorga sensación de bienestar. Y si esto fuera poco, las personas además tienen la posibilidad de realizar actividad física de forma gratuita, como ser salir a correr o caminar, andar en bicicleta, hacer ejercicios en su propia casa, entre otras cosas.

Cuadro N° 2. Beneficios de la práctica regular de actividad física. Cuadro extraído del artículo: Pedro Ángel López-Miñarro (2009). Salud y actividad Física. Efectos positivos y contraindicaciones de la actividad física en la salud y calidad de Vida.⁹

<p><i>Aparato locomotor:</i></p> <p><u>Huesos:</u> estimulación de la osteoblastosis, mejor nutrición del cartílago de crecimiento, condensación y ordenación de las trabéculas óseas, incremento de la mineralización y densidad ósea (previene fracturas, osteoporosis y otras lesiones del sistema óseo).</p> <p><u>Articulaciones:</u> mejora la lubricación articular e incrementa la movilidad articular (previene procesos artrósicos y artríticos).</p> <p><u>Músculos y ligamentos:</u> aumento de la síntesis y ordenación de las fibras de colágeno, incremento de la resistencia tendinosa y ligamentosa, hipertrofia muscular general o selectiva (fibras lentas o rápidas), mejora metabólica (aeróbica y anaeróbica).</p>
<p><i>Metabolismo:</i></p> <p><u>Incremento del consumo de oxígeno máximo:</u> mejora de los procesos fisiológicos de ventilación, difusión, perfusión, transporte de gases en sangre, intercambio de gases con el músculo y utilización del oxígeno por el mismo (mejora la diferencia arterio-venosa de oxígeno).</p> <p><u>Metabolismo aeróbico muscular:</u> aumento del número y tamaño de mitocondrias, reserva y utilización de triglicéridos, aumenta el contenido de mioglobina y la actividad enzimática oxidativa.</p> <p><u>Lipoproteínas:</u> incremento de la lipoproteína de alta densidad (HDL) para transportar el colesterol y disminuye la lipoproteína de baja densidad (LDL) que deposita el colesterol en las paredes arteriales.</p>
<p><i>Sistemas de dirección: sistema nervioso y sistema endocrino:</i></p> <p><u>Sistema nervioso de relación:</u> mejora de los procesos de recepción, elaboración y transmisión de información sensitiva y motora desde el aparato locomotor a sistema nervioso y viceversa; mejora de las coordinaciones intra e intermuscular.</p> <p><u>Sistema nervioso vegetativo o autónomo:</u> regulación del funcionamiento corporal por adecuación de la actuación del eje hipotálamo-hipófisis-glándulas dianas, condicionando un mejor ajuste a situaciones de alerta y estrés (mejora del sistema nervioso simpático) y, por otra parte, una economía de las funciones vitales (mejora del sistema nervioso parasimpático).</p>

Continuación del Cuadro N° 2. Beneficios de la práctica regular de actividad física.⁹

<p><i>Sistema Cardio-vascular:</i></p> <p><u>Corazón:</u> aumento del tamaño (fundamentalmente del ventrículo izquierdo) y de las paredes del músculo cardíaco.</p> <p><u>Vasos sanguíneos:</u> mayor densidad alveolo-capilar, mejora de la elasticidad y resistencia de las paredes arteriales (disminuye la resistencia periférica total y disminuye la tensión arterial y la arteriosclerosis).</p> <p><u>Volúmen sanguíneo o gasto cardíaco:</u> incremento durante la práctica de actividad física, con ligero aumento de la hemoglobina total transportada en sangre.</p> <p><u>Frecuencia cardíaca:</u> disminución en situación basal y de reposo, disminución durante trabajos submáximos, y en menor medida, en trabajos máximos.</p> <p><u>Volúmen sistólico:</u> incremento durante trabajos máximos y submáximos.</p> <p><u>Presión arterial:</u> disminución en situación basal y de reposo, en mayor medida la tensión arterial sistólica que la diastólica, posibilidad de incremento de la sistólica ante trabajos máximos (aumentando la tensión arterial diferencial), lo que favorece la asimilación del esfuerzo físico de alta intensidad.</p>
<p><i>Sistema respiratorio:</i></p> <p><u>Pulmones:</u> incremento de las cavidades pulmonares, por incremento de la elasticidad de los músculos respiratorios y ligamentos.</p> <p><u>Vías respiratorias:</u> incremento de la superficie de contacto entre alvéolos pulmonares y capilares sanguíneos, mejora de la difusión pulmonar.</p> <p><u>Musculatura respiratoria (diafragma, abdominales e intercostales):</u> incremento de la fuerza y elasticidad muscular.</p> <p><u>Capacidad vital:</u> aumento, condicionado por las mejoras en ventilación y frecuencia ventilatoria.</p> <p><u>Ventilación total y frecuencia ventilatoria:</u> disminución en esfuerzos submáximos e incrementos en esfuerzos máximos.</p> <p><u>Volúmen corriente:</u> incremento en esfuerzos máximos.</p>

⁹ Pedro Ángel López-Miñarro (2009). Salud y actividad Física. Efectos positivos y contraindicaciones de la actividad física en la salud y calidad de Vida. *Digitum. Deposito digital institucional de la universidad de Murcia*. Recuperado el 10 de mayo de 2015 de <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/5151/1/Actividad%20f%C3%ADsica%20y%20salud.pdf>

A partir de lo dicho se sostiene una vez más la noción de que un estilo de vida activo y un moderado a alto nivel de condición física disminuyen el riesgo de adoptar varias de las enfermedades que experimenta la sociedad en la actualidad, mayormente aquellas que se determinan por la inactividad de las personas (hipocinéticas). También es importante destacar aquellos comportamientos que se muestran como principales factores de riesgo: alimentación inadecuada, excesos alimenticios, adicciones, sedentarismo, etc., provocando una mayor predisposición a la adquisición de patologías. En relación a la salud, una de las facetas más relevantes del profesor de Educación Física, es su función como agente primario de la salud, en donde cumple la difícil tarea de prevención y promoción de la misma en los distintos contextos en que se desempeña (pedagógicos, deportivos, preparadores físicos, gimnasios, salud, entrenadores personalizados, etc.). Por tal motivo debe estar preparado y capacitado para poder fomentar la realización de ejercicios, propiciar hábitos de práctica y crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de tener conductas saludables, tratando de lograr la mayor adecuación e integración de estos comportamientos a la vida diaria.

La falta de actividad y movimiento provoca una atrofia progresiva de las estructuras corporales y reduce la funcionalidad de los órganos vitales (Lucas Carlos Chiesa, 2007. En *La Musculación Racional*. p. 34). Todo esto conlleva a un desequilibrio y a una disfuncionalidad del cuerpo, predisponiéndolo a determinadas situaciones negativas, como por ejemplo, las caídas en los adultos mayores por falta de fortalecimiento, el sobrepeso debido a la inactividad de los niños (práctica de juegos digitales en vez de juegos motrices), y a la mala alimentación (exceso de comida chatarra, influenciado por los medios de comunicación), y en el caso de los adultos la adquisición de enfermedades como obesidad, lumbalgia, diabetes, hipertensión, osteoporosis, entre otras. El trabajo físico básico a una intensidad moderada, que tiene como finalidad aumentar la resistencia aeróbica y la capacidad muscular, genera beneficios en el tratamiento y prevención de estas distintas patologías. En el cuadro N° 3 se pueden observar los beneficios de la práctica de actividades físicas sobre algunas enfermedades, asociando el grado de certeza o beneficio que genera la ejecución del trabajo físico sobre estas patologías (1, grado más bajo, a 5, grado más alto).

Cuadro N° 3. Beneficios de la actividad física en ciertas enfermedades. Cuadro extraído de Lucas Carlos Chiesa, (2007). Ciencia Actividad Física y Salud. En *La Musculación Racional* (pp. 34-35).

DIABETES	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención de la diabetes	4
Tratamiento de la diabetes	3
Mejora la calidad de vida del paciente diabético	3
OSTEOPOROSIS	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Ayuda a aumentar la densidad ósea	4
Prevención de osteoporosis	3
Tratamiento de la osteoporosis	2
ARTRITIS	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención de la artritis	1
Tratamiento / cura de la artritis	1
Mejora la calidad de vida / aptitud física	3
LUMBALGIA	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención de la lumbalgia	2
Tratamiento de la lumbalgia	2
ASMA	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención / tratamiento del asma	1
Mejoría de la calidad de vida	3
HIPERTENSION ARTERIAL	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención de la hipertensión arterial	4
Tratamiento de la hipertensión arterial	4
CONTROL DEL PESO CORPORAL	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Prevención de la ganancia de peso corporal	4
Tratamiento de la obesidad	5
Mantenimiento del peso perdido	3
COLESTEROL / LIPOPROTEINAS EN SANGRE	GRADO DE CERTEZA O BENEFICIO
Colesterol en sangre más bajo	1
Colesterol LDL más bajo	1
Triglicéridos más bajos	3
Aumento del colesterol HDL	3

I. C. Tipo de Actividad Física. Cantidad y calidad

La programación y desarrollo del tipo de actividad física está condicionada por diversos elementos, que se relacionan directamente con las características personales de los sujetos, los cuáles son de suma importancia para los profesionales de la Educación Física al momento de la planificación, prescripción y ejecución del trabajo físico.

Elementos a tener en cuenta:

- 1) Población (niños, adolescentes, adultos, y adultos mayores).
- 2) Base física o estado físico.
- 3) Capacidades predominantes. Generalmente las personas presentan capacidades que se expresan como una virtud, en relación a su predisposición genética, por ejemplo personas que se caracterizan por ser muy flexibles.
- 4) Capacidades muy poco estimuladas. Las personas pueden presentar limitaciones en la fuerza, desequilibrio muscular, y falta de flexibilidad de los músculos y articulaciones, por falta de ejercicio y/o movimiento.
- 5) Limitaciones específicas por alguna patología.
- 6) Objetivos propuestos. Refiere al fin que se busca alcanzar por medio de la actividad física. Por ejemplo la gente mayor tiene como objetivo realizar actividad física para la salud.

Estos elementos hacen que el desarrollo y planificación de la actividad física responda a una variabilidad de objetivos y logros, de acuerdo a lo que se proponen y es recomendable para cada una de las personas. Una actividad física saludable se caracteriza por ser lo más completa posible, que determine un desarrollo globalizado, permitiendo la consecución de una condición física saludable, ampliando de manera general las capacidades básicas para luego poder ser lo más específico posible, y por sobre todo lograr el objetivo planteado por el individuo.

Cuando se habla de un desarrollo globalizado, a partir de la práctica de ejercicios físicos de manera constante y diaria, se considera el mantenimiento y mejoramiento de la capacidad funcional, permitiendo la consecución de una aptitud física individual. Se expresa el término individual por la variabilidad de particularidades y finalidades que caracterizan a cada una de las personas. La aptitud física determina un equilibrio funcional, originando la capacidad de ejecución y práctica de movimientos con cierto vigor, en todos los contextos de la vida (actividad física, práctica deportiva, trabajo, tareas cotidianas, etc.), mostrando una menor vulnerabilidad ante la adquisición de enfermedades relacionadas con el sedentarismo, y generando mejorías en la capacidad de afrontar emergencias imprevistas, sobresaltos, situaciones estresantes, entre otras.

Toda planificación y prescripción de determinados ejercicios físicos, de acuerdo a los factores y a los elementos constitutivos que caracterizan a cada una de las personas, está determinada por el desarrollo inicial de un acondicionamiento físico básico, considerando un aspecto fundamental que es el objetivo que se plantea desde un principio. Desde este punto de vista se puede manifestar que todo tipo de ejercicio físico, para su normal ejecución y progreso, debe partir desde un desarrollo básico que logre un acondicionamiento físico adecuado lo que permitirá la especificidad apropiada en el plan de trabajo que se esté por realizar.

El acondicionamiento físico hace referencia al mejoramiento de aspectos básicos (por ejemplo, en los adultos mayores que generalmente presentan niveles bajos de fuerza, se trabaja en el fortalecimiento muscular para lograr mayor estabilidad y poder afrontar el ejercicio físico de una manera más segura), o de poder generar un aumento de esas capacidades o aptitudes no tan desarrolladas, con la finalidad de poder equilibrar éstas con las capacidades o aptitudes predominantes de los individuos (entrenamiento deportivo). El acondicionamiento físico antecede todo tipo de plan de ejercicios físicos. En el apartado D se expresa todo lo que acontece al tipo de plan de actividades físicas.

I. C. 1. Cantidad y Calidad

Con respecto a la prescripción específica del tipo de actividad física, a la cantidad y calidad de la misma, se hace referencia a lo planteado anteriormente, es decir a los elementos constitutivos que distinguen a cada una de las personas y a los componentes de la aptitud física, para poder programar, planificar y ejecutar el ejercicio apropiado.

Aunque las prescripciones son específicas para cada persona, hay factores básicos compartidos por todas ellas, que estructuran y organizan la actividad de manera más adecuada. Los mismos abarcan el modo o la forma de realizar la actividad, la intensidad, la duración, la frecuencia y la progresión de los ejercicios.

El *modo o la forma de la actividad* se relaciona con el principio de especificidad del entrenamiento (en el apartado D se desarrollan todos los principios del entrenamiento), implica que ciertos tipos de actividades son más adecuados que otros para desarrollar componentes específicos de la aptitud física. Por ejemplo, para estimular cambios positivos en la Composición Corporal se emplea una combinación de ejercitaciones aeróbicas para disminuir el porcentaje de masa adiposa (también desarrolla la capacidad cardiorrespiratoria), y de fortalecimiento para aumentar la masa muscular y ósea.

La *intensidad* del ejercicio determina los cambios fisiológicos y metabólicos específicos que experimenta el organismo durante la práctica de las ejercitaciones (Vivian H. Heyward. En *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*, 2006)¹⁰, como ya se dijo la intensidad inicial de la actividad depende de los distintos elementos y factores característicos de la persona (edad, nivel de aptitud física, objetivos, etc.). La intensidad debe comenzar generando una tensión sin sobrecargar y alterar excesivamente el aparato cardiopulmonar y el sistema musculoesquelético. Por ejemplo, en el caso de una actividad de fuerza, para generar fortalecimiento y equilibrio muscular, la intensidad de la carga debe ser baja a moderada, lo mismo pasa con el ejercicio aeróbico. Toda intensidad en el tiempo tiene que experimentar progresiones necesarias para provocar adaptaciones de manera adecuada y constante.

¹⁰ Vivian H. Heyward, (2006). Principios de evaluación, prescripción y adherencia al programa de ejercicios. En *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. (p. 44). Editorial Medica Panamericana. 5 Edición.

La *duración* y la intensidad están relacionadas de manera inversa, cuanto mayor es la intensidad menor es la duración del ejercicio. La duración hace referencia al tiempo de trabajo y está condicionada, como así también los demás factores de la prescripción, por todos los elementos característicos de las personas. El Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, citado en *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*, 2006. p.45) recomienda, para lograr los mayores beneficios de la salud y la prevención de distintas patologías, la práctica de 30 minutos o más de actividad física moderada la mayor cantidad de veces por semana. Esta cantidad de actividad física se puede llevar a cabo de distintas maneras, por ejemplo, en el mismo día se puede fraccionar el tiempo de trabajo en series de 10 minutos con la finalidad de completar los 30 minutos. Para lograr un proceso de adaptación, la duración de la actividad debe ir aumentando, lo más recomendable es aumentar la duración al principio, en lugar de la intensidad, dependiendo de los distintos objetivos del plan de entrenamiento.

La *frecuencia* representa la cantidad total de sesiones de ejercicios semanales. Lo recomendable es comenzar el trabajo físico día por medio tres veces por semana, con la finalidad de que con el tiempo se pueda ir aumentando la cantidad de días semanales de trabajo. Estas consideraciones resultarían suficientes para poder desarrollar la aptitud física.

La *progresión del ejercicio* determina la modificación positiva del ejercicio. Estos cambios se deben a que el organismo experimenta procesos fisiológicos y metabólicos posibilitando la ejecución sana de más trabajo. Cuando se aplica este concepto de progresión en una prescripción determinada, se debe aumentar la frecuencia, la intensidad, y la duración de forma gradual y llevar a cabo un cambio por vez. Es de suma importancia la comprensión de este factor, ya que la mala graduación de la progresión o el incremento simultáneo de los factores pueden aumentar el riesgo de lesiones relacionadas con el ejercicio y desgaste. Generalmente en los adultos mayores, o en los que no poseen una buena aptitud física, es más conveniente aumentar la duración en lugar de la intensidad para ir trabajando con esta última, como ya se dijo anteriormente, de forma progresiva.

Todos los factores nombrados están íntimamente relacionados y se expresan de manera simultánea, son de suma importancia tanto para el profesional como para la persona que está por realizar el determinado ejercicio. El hecho de que el profesional prescriba la actividad de acuerdo

a estos factores, y en relación a las características personales, permitirá una adecuación específica del ejercicio. Todo individuo está constituido por organismos diferentes, que responden, se adaptan y progresan de distintas maneras, es por esto que la especificidad del entrenamiento cumple un papel determinante.

En el apartado C se dijo que el ejercicio moderado es la mejor alternativa para lograr los mayores beneficios en la salud general de las personas. La actividad y el ejercicio moderado se pueden conceptualizar como el movimiento que genera un gasto energético adecuado, permitiendo la normal y sana ejecución de la actividad, el gasto energético aproximado es de 150 kcal por día o 1.000 kcal por semana (Vivian H. Heyward, 2006. *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. p. 4). A modo de ejemplo se enuncian distintas actividades moderadas para los adultos, en relación a esta cuantificación.

Menor intensidad, mayor duración:

- 1) Lavar, secar y encerar un auto durante 45 a 60 minutos.
- 2) Limpiar ventanas y pisos durante 45 a 60 minutos.
- 3) Jugar al Vóley durante 45 minutos.
- 4) Arreglar el jardín durante 30 a 45 minutos.
- 5) Caminar 2,6 Km en 35 minutos. Caminar 1,5 Km en 20 minutos.
- 6) Jugar al Básquet (encestar canastas, jugar al "21", etc.) durante 30 minutos.
- 7) Andar en bicicleta 8 Km durante 30 minutos.
- 8) Bailar en forma intensa (baile social y grupal) durante 30 minutos.
- 9) Barrer durante 30 minutos.

10) Realizar gimnasia aeróbica en el agua durante 30 minutos.

Mayor intensidad, menor duración:

- 1) Nadar durante 20 minutos.
- 2) Jugar al Básquet durante 15 a 20 minutos.
- 3) Andar en bicicleta 6,4 Km durante 15 minutos.
- 4) Saltar la cuerda durante 15 minutos.
- 5) Correr 2,4 Km durante 15 minutos. Correr 1,5 Km durante 10 minutos.
- 6) Levantar arena con una pala durante 15 minutos.
- 7) Subir y bajar escaleras durante 15 minutos.

La mayoría de las acciones nombradas son realizadas en la vida cotidiana, todas las actividades que se incorporen en el accionar diario se presentan como la base para poder desarrollar una aptitud física.

Para promover y mantener una mejor aptitud física la Compañía Metropolitana de Seguros de Vida (Metropolitan Life Insurance Company, citado en *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*, 2006. p. 5) propone en 1995 la Pirámide de Ejercicio y Actividad Física. (Gráfico N° 5).

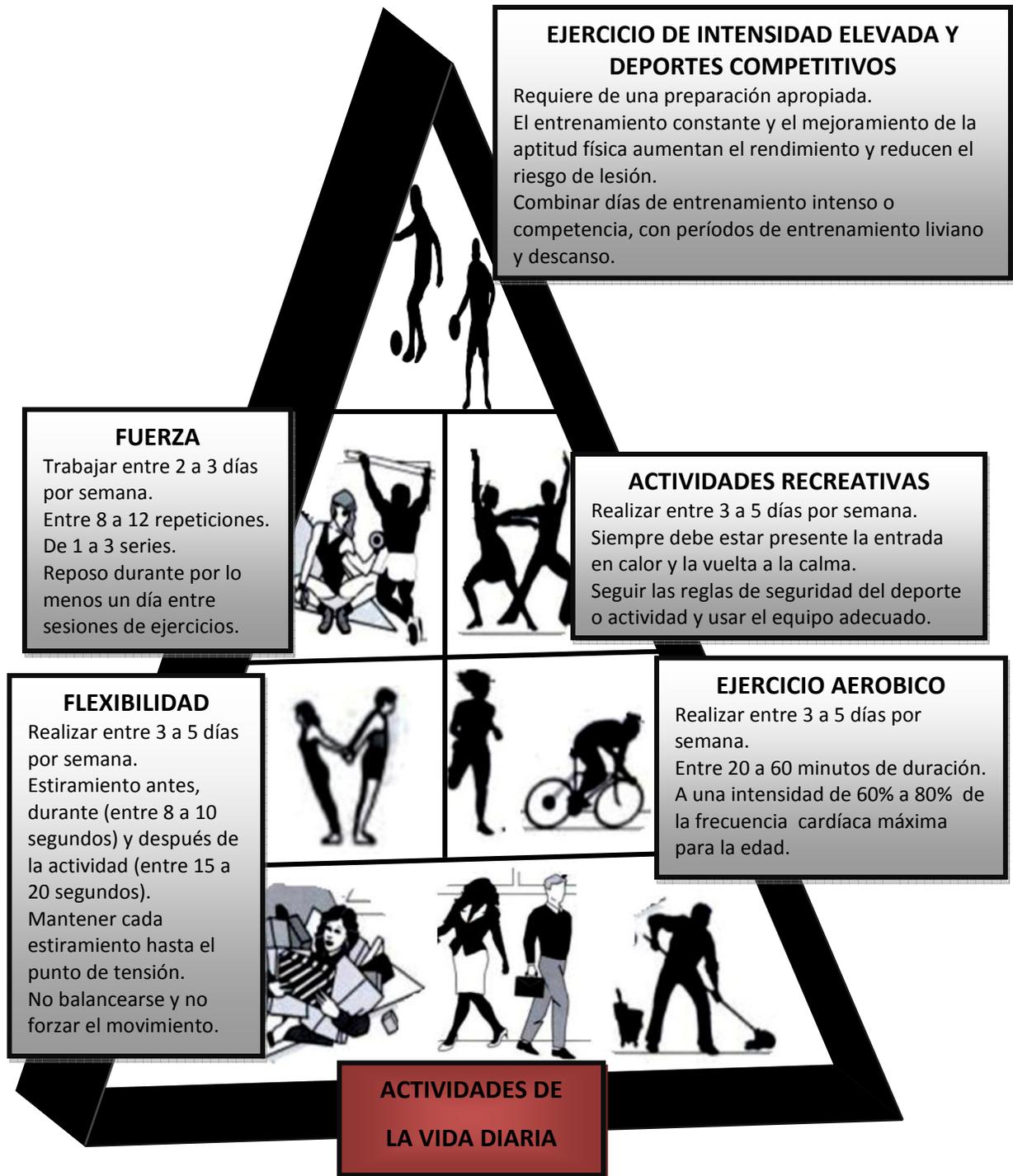


Gráfico N° 5. Pirámide de Ejercicio y Actividad Física. Gráfico modificado de Vivian H. Heyward, (2006). Actividad física, salud y enfermedad crónica . En *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. (p. 5).

La Pirámide de Ejercicio y Actividad Física determina el desarrollo condicional y básico de las capacidades, también hace hincapié en los aspectos sociales y afectivos, integrando la práctica grupal de acciones recreativas como así también deportivas competitivas. Son de gran importancia los aspectos sociales y afectivos porque permiten el desarrollo de la personalidad. Es importante estimular la práctica de actividad física cotidiana cerca de la casa o del trabajo para establecer las bases de un estilo de vida activo (parte inferior de la pirámide). Las personas deben realizar ejercicios aeróbicos y de flexibilidad, también ejercicios de fuerza y actividades recreativas deportivas (niveles intermedios de la pirámide). Por último se encuentra la ejecución de ejercicios de alta intensidad y la práctica de deportes competitivos (parte superior de la pirámide). En general las personas que poseen un estado físico bajo (personas con sobrepeso, falta de estado físico y/ o práctica deportiva una vez por semana) incursionan en estas situaciones deportivas competitivas con la creencia errónea de poder desarrollar una aptitud física solamente con la realización de estas actividades, sin tener conocimiento de los riesgos que pueden llegar a afectarlos. Para la práctica adecuada y responsable de los ejercicios que se encuentran en la parte superior de la pirámide, se necesita de una aptitud física básica y sólida.

Desde una concepción integral del ser humano, se puede manifestar la necesidad de estimular los factores neuromusculares de manera específica. Los ejercicios neuromotores son aquellos que permiten la combinación de factores coordinativos y condicionales, en ellos se encuentran los trabajos propioceptivos, los de estabilidad, inestabilidad, de equilibrio, a través de la utilización de plataformas oscilantes, bosu, mini bosu, entre otros elementos. Estos determinan una mayor estabilidad (previenen las caídas en los adultos mayores), y mejoran aspectos coordinativos. Entonces se puede expresar, en relación a lo redactado, que para poder estimular un desarrollo completo, se debe hacer hincapié en los aspectos condicionales, coordinativos, y en las prácticas grupales recreativas y deportivas.

Los profesionales en Educación Física deben adaptar el ejercicio físico a las características personales, tanto limitaciones como capacidades, y generar en el individuo una actitud positiva (satisfacción y placer hacia la práctica), es por ello la importancia de la especificidad.

I. D. Plan de Actividad Física

Anteriormente se redactó la importancia de la práctica regular de actividad física para la salud, también se hizo referencia a los beneficios que se obtienen de forma simultánea en los aspectos fisiológicos, funcionales y morfológicos, mejorando y conservando la calidad de vida de las personas, y por último se diferenció a los términos de actividad y ejercicio físico para posteriormente integrarlos bajo una sistematización o estructura caracterizada por principios didácticos y metodológicos, que apuntan al cumplimiento de distintos objetivos reflejándose en forma de un “*Plan de Ejercicios*”.

Todo plan de ejercicios es una forma o tipo de entrenamiento, que se caracteriza por responder al cumplimiento de objetivos predeterminados, teniendo en cuenta las particularidades de las personas. Por lo tanto el entrenamiento se conceptualiza como un proceso de ejercicios que busca un grado más o menos acentuado de mejora de los objetivos de cada momento. En 1977 Martin (citado en J. Weineck., 2005. En *Entrenamiento Total.*)¹¹, considera al entrenamiento, desde una perspectiva general, como un proceso que origina un cambio de estado físico, motor, cognitivo, y afectivo. De acuerdo con las diferentes metas y niveles de desarrollo, el entrenamiento se puede llevar a la práctica de diferentes maneras, como por ejemplo el entrenamiento deportivo, el entrenamiento para la salud, el de alto rendimiento, de fitness o de rehabilitación. Es importante delimitar el significado de entrenamiento deportivo, con la finalidad de marcar las diferencias conceptuales que existen entre el entrenamiento deportivo que se realiza en las instituciones educativas y el deporte para la salud, que tienen como objetivo la mejora planificada y selectiva de la capacidad de rendimiento corporal o directamente de la aptitud física saludable de los individuos, pero no se plantean, como lo hace el deporte de elite o de alto rendimiento, conseguir el rendimiento máximo individual en un proceso a largo plazo, determinado por regularidades estrictas.

¹¹ J. Weineck (2005). Fundamentos generales de la teoría del entrenamiento. En *Entrenamiento Total* (p. 15). Editorial Paidotribo.

El plan de entrenamiento se constituye por una estructura que permite una planificación y organización, en donde se conjugan tres aspectos fundamentales que hacen a su desarrollo: Complejidad, Sistemática y Objetividad. Se dice que es un proceso *complejo*, ya que está destinado a conseguir efectos apropiados sobre las características de rendimiento del individuo. En ese contexto, el trabajo es *sistemático* siempre y cuando los objetivos, métodos, estructura y organización respondan a un orden de desarrollo y ejecución. Y a su vez existe *objetividad* si todas las acciones o medidas están encaminadas directamente a conseguir las metas propuestas. Esta estructuración y organización del entrenamiento se relaciona al nivel de desarrollo u objetivo que se pretende lograr, es decir que estos aspectos se ven reflejados en cualquier tipo de entrenamiento con la finalidad de generar un mejoramiento integral del rendimiento. Para el desarrollo de todo plan de entrenamiento es fundamental asociar el nivel de forma física (condición o estado físico, aptitud física, etc.) que se fija como objetivo, con aquel que mejor se ajuste a las necesidades, condiciones y habilidades de los sujetos.

Un plan de entrenamiento que tenga como objetivo alcanzar una aptitud física saludable, en relación al proceso de adaptación que experimenta todo organismo, requiere emprender por lo menos un plan de ejercicios de 8 a 12 semanas de duración, en el cual se realicen sistemáticamente actividades diarias, incrementando progresivamente los niveles de las acciones. Requiere también de predisposición, perseverancia y constancia.

En el cuadro N° 4 se detallan tres niveles de desarrollo u objetivos generales, esta clasificación se asocia íntimamente con la presente investigación, específicamente con los sujetos que constituyen la muestra y con los objetivos y características que presentan cada uno de los mismos. Asimismo el Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga responde a esta variabilidad de niveles a desarrollar.

Los niveles expresados en el cuadro siguiente además de referirse a una variabilidad de finalidades, también integran diferentes tipos de características o aptitudes personales que son específicas en cada persona. El cuadro explica que existen ciertas características generales que responden a tipos de entrenamientos determinados.

Cuadro N° 4. Niveles u objetivos generales del plan de Actividad Física. Producción propia.

Basado en los tres niveles de desarrollo, que se presentan en la muestra.

<p>Primer nivel:</p> <p>Se trata de un programa de actividad física moderada-pasiva, apropiado para las personas que parten de un estilo de vida poco saludable (sedentarios), que a su vez pretenden lograr beneficios significativos para su salud con el mínimo esfuerzo posible. También se puede integrar en este nivel a los adultos mayores que realizan actividad física para la salud.</p>
<p>Segundo nivel:</p> <p>Está destinado para aquellos individuos que pretenden obtener el máximo beneficio y rendimiento posible para su salud y que, por lo tanto, están dispuestos a dedicar todo el tiempo y energía necesario para lograr tal finalidad. En este nivel se puede incluir al Fitness, en donde generalmente las personas tienen como propósito, además de las mejorías en la salud, buscar desarrollar una mejor imagen y estética de su cuerpo.</p>
<p>Tercer nivel:</p> <p>Entrenamiento deportivo. Se caracteriza por ser un tipo de entrenamiento específico con la finalidad de aumentar el rendimiento en las competiciones. En este nivel se incluyen a todos los deportistas profesionales y no profesionales.</p>

I. D. 1. Principios del Entrenamiento

En el proceso de entrenamiento actúan un gran abanico de aspectos, como ser biológicos, fisiológicos, funcionales, pedagógicos, psíquicos, entre otros. Estos representan las características personales que se conjugan con una determinada finalidad. Por lo tanto, el conocimiento y adecuación de estas regularidades es fundamental, tanto para el profesional/entrenador, como para la persona/deportista, porque conlleva a una eficacia del proceso de entrenamiento.

Dentro del proceso de entrenamiento existen principios que refieren a todos los ámbitos y acciones del mismo, determinando el contenido, generando una organización y planificación específica. Los principios optimizan el accionar de las dos partes que constituyen el proceso. Existen principios básicos del entrenamiento que se pueden adaptar a la gran variabilidad de planes de ejercicios, se clasifican en:

Especificidad en el entrenamiento: Todas las respuestas fisiológicas y metabólicas que experimenta el cuerpo, y las constantes adaptaciones al entrenamiento, son específicas de acuerdo al tipo de actividad/ejercicio. Por ejemplo, los ejercicios de flexibilidad y estiramiento desarrollan la amplitud de movimiento de las articulaciones, en cambio las acciones físicas que tienden a estimular cadenas musculares, y generar contracciones continuas, rítmicas y dinámicas, pertenecen a los ejercicios de resistencia.

Incremento en el entrenamiento: En todo proceso de entrenamiento, y para generar constantes adaptaciones, se requiere de la implementación de cargas o estímulos más altos. El incremento de la carga determina el aumento de la frecuencia, intensidad y duración del ejercicio. Por ejemplo, en los trabajos de fuerza se hace hincapié en el aumento de repeticiones, series, y ejercicios. También se puede modificar los tiempos de la pausa.

Progresión en el entrenamiento: Está asociado al principio anterior. Durante todo el programa de ejercicios se debe aumentar el volumen (cantidad) de entrenamiento en forma progresiva, es necesario el incremento del estímulo o la carga específica para determinar avances en el rendimiento de la persona. La progresión debe ser efectuada en el momento adecuado, y de manera gradual, porque el exceso de ejercicio en cuanto a su duración, intensidad y frecuencia, puede generar el abandono (en el caso de un plan para la salud, o de actividad física), el sobreentrenamiento (en el caso de deportistas), predisponiendo negativamente al cuerpo para la adquisición de futuras lesiones.

En relación a los principios de progresión e incremento del entrenamiento, es importante tener en cuenta el nivel de estado físico o de la aptitud física en el momento de comenzar con el plan de ejercicios. Las personas con un bajo nivel de aptitud física se caracterizan por experimentar aumentos significativos en sus capacidades, en comparación con los de una aptitud física elevada. Por ejemplo, durante el primer mes de un programa de ejercicio aeróbico, el $VO_2\text{max}$ de una persona con escasa capacidad cardiorrespiratoria puede mejorar un 12% o más, mientras que un deportista entrenado este valor puede mejorar sólo el 1% o menos. (Vivian H. Heyward, 2006. *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. p. 44).

Predisposición genética y entrenamiento: Cada persona posee un techo genético que se presenta como un factor limitante del aumento de rendimiento. A medida que se aproxima a este punto de inflexión, la velocidad de avance en el rendimiento y en la aptitud física se detiene. Por ello el profesional cumple un rol fundamental en el hecho de generar la mayor variabilidad posible de ejercicios, adecuándolos e implementando las progresiones correspondientes. Ante la aparición de este techo genético, el rendimiento y la aptitud física no disminuyen, siempre y cuando la práctica prosiga de forma regular y constante.

Reversibilidad en el entrenamiento: Las respuestas fisiológicas y los beneficios del plan de entrenamiento son reversibles. Cuando una persona suspende la práctica activa del programa de ejercicios, provoca un desentrenamiento, que trae aparejado la disminución de las capacidades y beneficios desarrollados con el programa de entrenamiento.

Resulta imprescindible hablar sobre la carga del ejercicio, debido a que es importante la programación y prescripción del tipo de carga de acuerdo a tres factores fundamentales: Carga o Estímulo eficaz, Carga Individualizada, y Carga Creciente. Estos factores están íntimamente relacionados con los principios desarrollados anteriormente, pero cabe aclarar, que para la prescripción de la carga adecuada, es necesario tener en cuenta la relación proporcional entre la carga, los procesos de adaptación y el aumento del rendimiento. Según esta relación la carga debe ser creciente, gradual y ser implementada en el momento oportuno, porque si el estímulo se mantiene constante durante un periodo de tiempo prologando, termina perdiendo su eficacia para aumentar el rendimiento, por lo tanto contribuye al mantenimiento y no al mejoramiento del mismo. El aumento de la carga tiene que darse en los momentos correspondientes, teniendo en cuenta la edad cronológica, la edad biológica, la edad de entrenamiento, el nivel del rendimiento, y la condición física de las personas.

Es relevante tanto para el profesional como para los alumnos tener en cuenta aspectos metodológicos y didácticos, con el objetivo de evitar las malas experiencias o el abandono de los programas de entrenamiento. Estos aspectos son:

- 1) Establecer objetivos alcanzables.
- 2) Establecer los objetivos de forma conjunta, profesor-alumno.
- 3) Partir de los gustos y preferencias de los alumnos.
- 4) Sólo incrementar el nivel de esfuerzo una vez que el cuerpo haya asimilado la carga de trabajo realizada.
- 5) Elegir actividades que generen satisfacción, para desarrollar una actitud positiva, logrando una mayor adherencia e integración al plan de entrenamiento o actividad física.
- 6) Registrar sus progresos y establecer objetivos para alcanzar un determinado rendimiento.
- 7) Procurar un perfeccionamiento general, partiendo de las capacidades motrices básicas para luego desplegar todos los factores coordinativos. Un programa de actividad física efectivo será aquel que intente mejorar todos esos aspectos.

Si bien los conceptos nombrados anteriormente son específicos de un entrenamiento deportivo, es por esto que el profesional debe asociar y aplicar los principios en las distintas expresiones del entrenamiento, adaptándolos a cualquier tipo de finalidad (fitness, actividad física para la salud, rehabilitación, etc.). En este sentido la capacidad, el conocimiento, y la experiencia del profesional cumplen un papel determinante en la adecuación del entrenamiento.

I. E. Componentes del Plan de Actividad Física

En este apartado se expone todo lo referido a las capacidades Condicionales y Coordinativas. Las mismas son el objetivo fundamental de los distintos planes de ejercitaciones. El desarrollo básico de estas capacidades es importante tanto para el deporte como para la salud, porque admiten la consecución de una base física. Toda persona necesita de un mínimo grado de desarrollo de las aptitudes condicionales para su desempeño, funcionamiento y para su salud general. En el accionar cotidiano de las persona y en la diversidad de contextos de la vida individual y en sociedad, se requiere de un cierto nivel de desarrollo de las capacidades o aptitudes motrices básicas y coordinativas, permitiendo un accionar adecuado sin contraindicaciones. Por ejemplo, se requiere de una fuerza, y resistencia mínima para poder levantarnos de la cama todas las mañanas, para subir y bajar del auto, para trabajar, para subir y bajar las escaleras, para limpiar la casa, para lavar el auto, entre otras actividades.

Las capacidades son los componentes del plan de entrenamiento, y se expresan a través de las habilidades o acciones que las personas realizan. Están determinadas por diversas posibilidades morfológicas, metabólicas, energéticas y también por factores neuromusculares.

Las capacidades condicionales se basan en procesos energéticos, también se las denomina funcionales-energéticas del rendimiento, y su desarrollo es producto de las acciones motoras conscientes de la persona. Las capacidades coordinativas dependen directamente de procesos de regulación y conducción del sistema nervioso central. Asimismo se desarrollan sobre la base de la aptitud física del individuo y de su relación con el medio. Para la aplicación de todos los factores neuromusculares (coordinativos), debe anteceder el desarrollo de una base condicional física.

Se sabe que un plan de entrenamiento tiene como finalidad el mejoramiento o mantenimiento de la condición física general de la persona. Por ello las capacidades son consideradas como componentes, tanto del entrenamiento en forma de acciones y habilidades y como componentes fundamentales en el desarrollo de una condición física. (Gráfico N° 6).

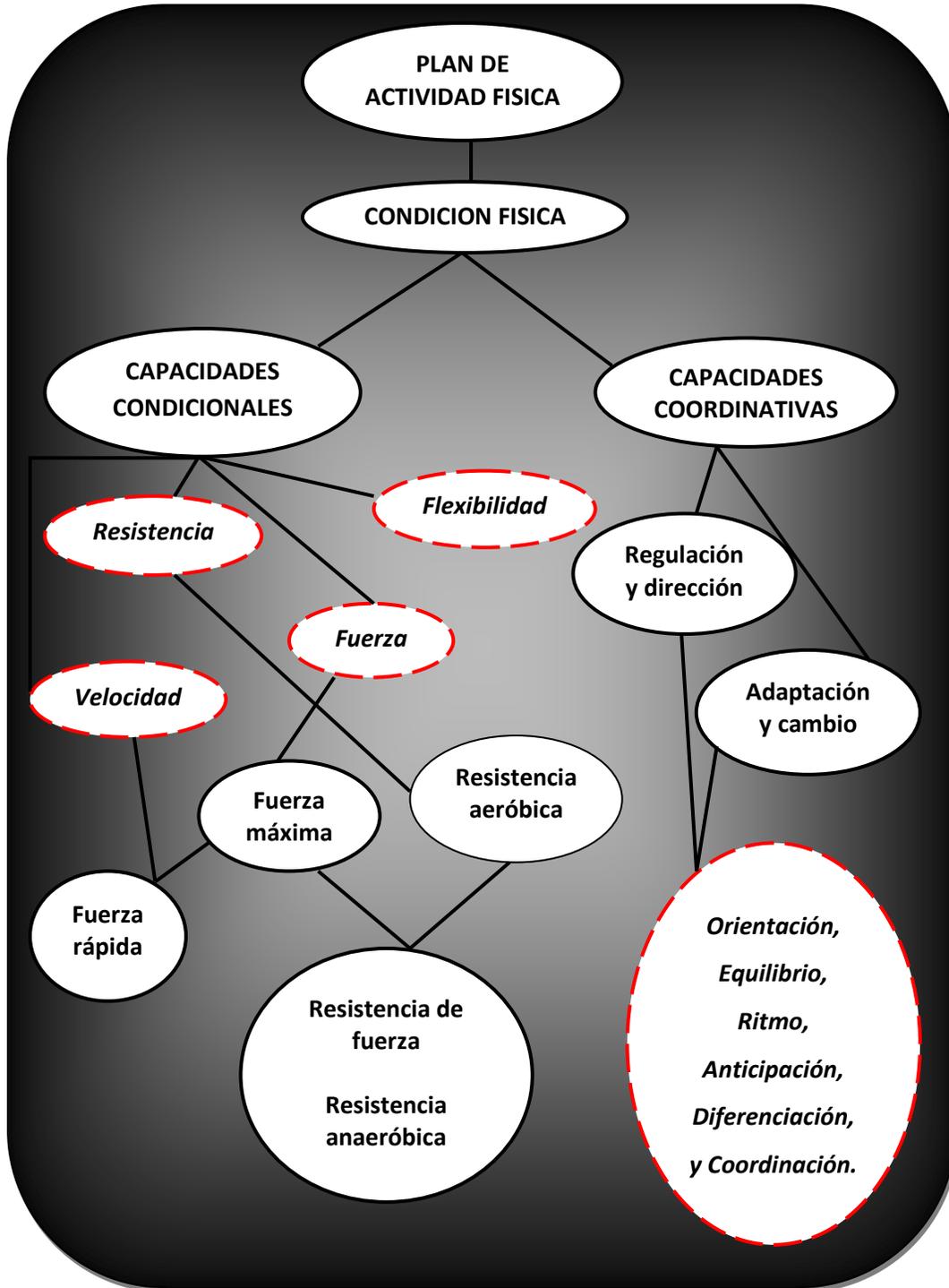


Grafico N° 6. Componentes del plan de entrenamiento. Figura modificada de J. Weineck (2005).

Entrenamiento de las principales capacidades motoras. En *Entrenamiento Total* (pp. 127-129).

Las capacidades se manifiestan de una forma completa y asociada, haciéndose eficientes en su integración (unidad). Los individuos son capaces de adecuar un conjunto de aptitudes en la ejecución de movimientos y tareas de la vida cotidiana, como así también en la realización de un gesto deportivo determinado, permitiendo la eficacia del accionar individual y colectivo.

El conocimiento de la interrelación entre las capacidades condicionales y coordinativas es fundamental, como se dijo, la base física condicional es el factor preliminar para el posterior desarrollo de los aspectos coordinativos. Está más que claro que existe una cierta dependencia de los aspectos neuromusculares con respecto a los condicionales, el profesional en Educación Física debe entender y conocer la interrelación de ambos, para que de tal forma pueda programar y planificar las cargas físicas más eficientemente.

Se razona que la Fuerza y la Resistencia, dos capacidades motrices condicionales, son pilares básicos del desarrollo de una condición física. Ambas permiten mejorías significativas en varios aspectos morfológicos y fisiológicos, es por esto, que la mayoría de los profesionales del ejercicio y de las ciencias de la salud, prescriben constantemente ejercitaciones que indiquen el desarrollo de éstas.

En el próximo apartado: Resistencia y Fuerza, se desarrollan ambas capacidades, refiriéndose principalmente a las conceptualizaciones y a la incidencia de éstas en las demás capacidades.

I. F. Resistencia y Fuerza

La presente investigación se basa en la aplicación de un Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga (fuerza), considerando estas dos aptitudes básicas como factores primordiales en el desarrollo de las ejercitaciones, por ello se conceptualiza a ambas aptitudes y sus manifestaciones en las demás capacidades.

I. F. 1. Resistencia

La resistencia se entiende normalmente como la capacidad de soportar la fatiga psicofísica ante la realización de un ejercicio prolongado.

Siguiendo la definición de Frey en 1977, (citado en *Entrenamiento Total*, 2005. p. 131) sobre la resistencia, considera una perspectiva dosificada, conceptualizando a la misma desde dos parámetros, la resistencia psíquica y la resistencia física. La primera se define como la capacidad para soportar durante el mayor tiempo posible un estímulo que invita a interrumpir la carga o la realización normal de la acción. Y la segunda la define como la capacidad para soportar la fatiga que posee el organismo en su conjunto o algunos de sus sistemas constitutivos. Por lo tanto, se puede decir que ésta definición de resistencia es muy significativa, ya que unifica a la persona y la conceptualiza teniendo en cuenta los factores principales que se manifiestan en la realización de cualquier acción motriz. Se puede decir también que la resistencia es la oposición a la fatiga en cuanto que una de las formas de valoración de la resistencia de una persona, es el tiempo que tarda en recuperarse tras finalizar un esfuerzo físico.

Al elevar el nivel de desarrollo de la capacidad de resistencia, cuando se prolonga un esfuerzo y aparece la fatiga, esta permite prolongar la acción y soportar la situación psicofísica de agotamiento que experimenta en ese momento, sin que disminuya la efectividad del esfuerzo.

En el Cuadro N° 5 se exponen las perspectivas de clasificación de la resistencia y su relación con las demás capacidades.

Cuadro N° 5. Tipos de Resistencia. Clasificación extraída de J. Weineck (2005). Entrenamiento de las principales capacidades motoras. Entrenamiento de la resistencia. En *Entrenamiento Total* (p. 131).

RESISTENCIA	
<p><u>Porcentaje de la musculatura implicada:</u></p> <p>1. Resistencia general. 2. Resistencia local.</p>	<p><u>Adscripción a una modalidad:</u></p> <p>1. Resistencia general. 2. Resistencia específica.</p>
<p><u>Duración temporal:</u></p> <p>1. Resistencia a corto, mediano y largo plazo.</p>	<p><u>Formas de trabajo motor implicadas:</u></p> <p>1. Resistencia de fuerza. 2. Resistencia de fuerza rápida. 3. Resistencia de velocidad.</p>
<u>Suministro energético muscular:</u>	
1. Resistencia aeróbica.	2. Resistencia anaeróbica.
<p>1. Potencia aeróbica. 2. Capacidad aeróbica.</p>	<p>Anaeróbico láctico:</p> <p>1. Potencia anaeróbica láctica. 2. Capacidad anaeróbica láctica.</p>
	<p>Anaeróbica aláctica:</p> <p>1. Potencia anaeróbica aláctica. 2. Capacidad anaeróbica aláctica.</p>

A partir del concepto de resistencia, las clasificaciones y las distintas manifestaciones de la misma se analizan diciendo que la resistencia no se enmarca en el ámbito de la capacidad como tal, sino que está estrechamente relacionada con las demás capacidades.

Generalmente cuando se menciona ejercitaciones para el desarrollo de la resistencia, los profesionales del ejercicio tienden inmediatamente a pensar en las carreras de gran distancia, o cuando se planifica y programa un plan de entrenamiento de resistencia se acude directamente a la cantidad de metros a recorrer. Estas expresiones son totalmente correctas, pero también se debe tener en cuenta la diversidad de formas de ejercitaciones respondiendo a todas las expresiones de la resistencia, por ejemplo en un ejercicio de resistencia de la fuerza del tren inferior (sentadillas, estocadas, etc.), se haría hincapié en la mayor cantidad de repeticiones con una carga mínima a mediana.

Como se dijo, el plan de trabajo que se propone en la investigación, formula ejercitaciones que apuntan al desarrollo de dos capacidades condicionales: resistencia y fuerza. Con respecto al tipo de resistencia o directamente a las ejercitaciones que desarrollan la resistencia, se proyectan desde el punto de vista del Suministro Energético Muscular refiriéndose a la clasificación de las dos vías, la aeróbica y la anaeróbica. A su vez dan lugar a adaptaciones periféricas y centrales de los diferentes sistemas orgánicos implicados en los distintos procesos metabólicos para la producción de energía, respondiendo de manera adecuada a este tipo de ejercitaciones.

I. F. 2. Fuerza

Una definición precisa de fuerza, que abarque sus aspectos tanto físicos como psíquicos, presenta dificultades considerables debido a la extraordinaria variedad existente en cuanto a los tipos de fuerza, de contracción muscular y a los múltiples factores que influyen en este complejo. Por ello el concepto específico de fuerza resulta posible en relación a sus formas de manifestación.

En principio la fuerza se puede definir y clasificar desde una perspectiva general y desde una más específica, de acuerdo a la musculatura comprometida en el movimiento. La

primera se define como la fuerza de todos los grupos musculares, con independencia de la modalidad deportiva, del movimiento o directamente de la ejecución de cualquier tipo de acción. La segunda hace referencia a una forma de manifestación típica de una modalidad determinada, así como su grupo muscular específico. Por ejemplo, los grupos musculares que participan en un determinado movimiento muscular. (J. Weineck, 2005. En *Entrenamiento Total*. p. 215)

En relación al entrenamiento deportivo y la forma de trabajo de la fuerza, se puede expresar que la fuerza general es parte del acondicionamiento físico básico, permitiendo el posterior desarrollo de la fuerza específica, teniendo en cuenta las destrezas y movimientos que se expresan en la modalidad deportiva a entrenar. Con respecto al entrenamiento para la salud, el desarrollo de la fuerza general es imprescindible, permitiendo un equilibrio y una estabilidad muscular para la consecución de la aptitud física.

Se puede decir también, que la fuerza se define como la capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia externa a través del esfuerzo muscular. Se la considera como una de las capacidades más importantes de la condición física, por ser una de las premisas en el desarrollo de las demás capacidades motrices, mostrando una estrecha relación entre ésta y las demás capacidades. La fuerza nunca aparece en las diferentes modalidades deportivas y físicas bajo una forma pura y específica, sino que siempre aparece en una combinación o forma mixta, manifestándose en las demás capacidades que constituyen la condición física. En el Cuadro N° 6 se expone las tres formas principales de la fuerza y sus definiciones.

El plan de trabajo desarrolla ejercitaciones que tienen como finalidad generar mejorías significativas en la fuerza, específicamente en la fuerza general, con el motivo de lograr un desarrollo armónico y equilibrado de los diferentes grupos musculares, mejorando la postura y estabilidad del cuerpo. Luego las demás ejercitaciones se programan partiendo específicamente de la resistencia de la fuerza, con el objetivo de aumentar el volúmen muscular, generando una hipertrofia discreta y un mejoramiento de la fuerza general, para la perfección en la ejecución de las acciones físicas, deportivas y las actividades de la vida diaria de una persona.

Cuadro N° 6. Formas principales de la Fuerza. Clasificación extraída de J. Weineck (2005).

Entrenamiento de las principales capacidades motoras. Entrenamiento de la fuerza. En
Entrenamiento Total (pp. 216-220).

FUERZA	
Fuerza Máxima.	Fuerza Rápida.
Es la fuerza máxima posible que el sistema neuromuscular es capaz de ejercer en una contracción máxima voluntaria.	Está relacionada con la capacidad del sistema neuromuscular para mover el cuerpo, partes del cuerpo (p. ej., brazos, piernas) u objetos (p. ej., pelotas, pesos, jabalinas, discos, etc.) con velocidad.
Resistencia de Fuerza.	
Es la capacidad del organismo para soportar la fatiga con rendimientos de fuerza prolongados.	

Para lograr un desarrollo apropiado de la fuerza, es necesario tener en cuenta las particularidades metodológicas que se expresan a continuación:

1) Los ejercicios deben realizarse posteriormente de los ejercicios técnicos a ejecutar en las respectivas clases, para que las contracciones que genera el trabajo de la fuerza no afecten e interfieran en la técnica de ejecución de los ejercicios del deporte seleccionado (en el caso del entrenamiento deportivo).

2) Exigir a los alumnos la postura y posición correcta del cuerpo, principalmente la parte del tronco y el tren inferior, en la ejecución de los ejercicios, para evitar lesiones y malformaciones.

3) Los ejercicios seleccionados deben ir encaminados a desarrollar los diferentes planos musculares, es decir los grupos musculares del tren superior, inferior y la parte media.

4) Después de la aplicación de los ejercicios de fuerza se deben desarrollar ejercicios de flexibilidad (activa) y/o estiramiento, buscando una correcta recuperación del organismo y el tono muscular.

5) Nunca deben realizarse ejercicios de flexibilidad pasiva después de terminar el entrenamiento de fuerza, pueden ocurrir lesiones, como un desgarro muscular o lesiones en los ligamentos y tendones.

I. F. 3. Importancia de la Resistencia y de la Fuerza

Es inevitable dejar de lado la redacción de los aspectos positivos relacionados con ambas capacidades, el desarrollo de las mismas determina mejorías en la funcionalidad de las variables cardiorrespiratorias y en la estabilidad de todo el aparato locomotor.

La resistencia como la fuerza se caracterizan por ser parámetros esenciales en el desarrollo de una condición física. Tanto para el deporte, para la salud y en la diversidad de niveles, se requiere de un mínimo grado de desarrollo de ambas capacidades, compatible con la salud y calidad de vida, posibilitando un control motriz y un mejor rendimiento de todo el accionar, como una mínima eficacia en la motricidad propia de la vida en sociedad de todas las personas. El hombre es un ser sociable por naturaleza, necesita relacionarse, integrarse y adaptarse constantemente a contextos diferentes a lo largo de la vida. Por ello la sociabilización, el desempeño apropiado y la funcionalidad, demandan un cierto grado de condición física, que posibilite a la persona relacionarse, trabajar, realizar distintas actividades físicas y deportivas. Por todo esto resulta primordial el desarrollo de estos dos componentes condicionales de la condición física.

Los efectos positivos de la resistencia se reflejan en el aumento de la capacidad funcional y fisiológica de la persona. Las ejercitaciones de resistencia, en sus diferentes formas de manifestación, desempeñan un papel importante en casi todas las modalidades deportivas, como así también en los distintos tipos de entrenamientos que se encuentran orientados al mejoramiento de una aptitud física saludable. (Cuadro N° 7).

Cuadro N° 7. Efectos producidos por la Resistencia. Conceptos extraídos de J. Weineck (2005). Entrenamiento de las principales capacidades motoras. Entrenamiento de la resistencia. En *Entrenamiento Total* (pp. 134-135).

RESISTENCIA
1. Aumento de la capacidad de rendimiento físico.
2. Optimización de la capacidad de recuperación.
3. Minimización de lesiones.
4. Aumento de la capacidad de la carga psíquica.
5. Reducción de los errores técnicos (en el entrenamiento deportivo).
6. Salud más estable.
7. Mejora el sistema inmune, cardiovascular (disminuye la Frecuencia Cardíaca) y respiratorio.
8. Menor frecuencia de enfermedades infecciosas menores como resfríos, catarrros, gripe y similares.
9. Evita la pérdida de rendimiento de la Condición Física.
10. Extraordinario valor en el ámbito de las enfermedades cardiovasculares o las debidas a carencia de movimientos (inactivos o sedentarios).
11. Activa el metabolismo en general.
12. Fortalece el sistema muscular.
13. Mejora la voluntad y la capacidad de esfuerzo.

La fuerza despliega efectos favorables en varios componentes de la persona, desde una perspectiva general se puede decir que permite contrarrestar el desequilibrio muscular, brinda una mejor postura en la ejecución de todos los movimientos, y estabiliza todo el aparato locomotor. Es por esto que las ejercitaciones de fuerza son indispensables en todos los planes de entrenamiento.

Al realizar ejercicios destinados al aumento y desarrollo de la fuerza, de forma sistemática y constante, durante un tiempo prologando, las personas experimentan distintos procesos adaptativos, produciendo efectos significativos en aspectos como:

1) La *salud postural* dando lugar a una postura corporal equilibrada, produciendo efectos positivos en la respiración, la coordinación y la estabilidad psíquica.

2) También lleva a mejoras en la *capacidad de concentración y atención*, asimismo facilita el *aprendizaje de destrezas motoras*. Todo individuo necesita de una fuerza mínima para poder ejecutar y aprender correctamente la diversidad de acciones.

3) Con respecto a los factores fisiológicos que se encuentran influenciados en el desarrollo de la fuerza se ven mejoras en la *salud cardio-circulatoria*, los constantes juegos de contracción-relajación de las grandes masas musculares ayudan a movilizar la columna sanguínea, favoreciendo la retrocarga cardíaca y aliviando la tarea.

4) Existen mejoras en la *salud metabólica*, el tejido muscular es el de más intensa actividad metabólica, la actividad de fuerza aumenta la demanda metabólica-energética y con ella se modifica el apetito al tiempo que ayuda a mejorar la imagen corporal.

5) Por último despliega efectos en la *salud osteo articular*, los ejercicios de fuerza adecuados a la edad y posibilidades de cada persona no solo refuerzan los huesos y las articulaciones en la etapa de crecimiento y maduración, sino que también lentifican el proceso de degradación de los mismos que se produce con el avance de la edad, y constituye una excelente prevención de la osteoporosis y la fragilidad osteo articular.

Luego de hablar de la importancia de ambas capacidades condicionales, manifestándose de forma precisa y sistemática en el plan de trabajo, se hace referencia a las variables que se desarrollan como parámetros y objetivos de cumplimiento por parte de los sujetos que componen la muestra.

Las variables son definidas en el apartado siguiente: Composición Corporal y Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2max).

I. G. Variables a desarrollar: Composición Corporal y Consumo Máx. de Oxígeno (VO_2max).

La presente investigación se refiere a la aplicación de un plan de trabajo, en donde todas las ejercitaciones se basan en el desarrollo de la fuerza y de la resistencia, con la finalidad de modificar positivamente las dos variables y ser evaluadas en el tiempo.

La práctica de ejercitaciones que desarrollan el VO_2max , permiten la aparición de procesos adaptativos fisiológicos, manifestando mejorías significativas en los sistemas respiratorio, cardiovascular y muscular¹². Con respecto a la Composición Corporal, se busca principalmente la obtención del peso óptimo de los sujetos, a través de la ejecución de diversas acciones que modifiquen positivamente la composición del cuerpo. El ajuste de la masa del cuerpo determina características beneficiosas, especialmente en los porcentajes de los componentes que pertenecen a la composición química del cuerpo. Este ajuste de la masa del cuerpo permite también mejorías en el rendimiento corporal, admitiendo la ejecución correcta de las acciones que se manifiestan en la vida diaria, como así también en la ejecución de acciones deportivas.

I. G. 1. Composición Corporal

Como se indicó, la Composición Corporal se define como la disposición química del cuerpo. Se presenta como un componente clave de la salud y de la aptitud física. Se refiere básicamente a la adecuación de los porcentajes de los componentes que forman el cuerpo en relación a las características personales. Por ejemplo, un sujeto que practica un determinado deporte se caracteriza por una funcionalidad y una morfología distinta con respecto a los demás deportistas, por ello, la medición de la disposición química del cuerpo le permitirá un ajuste adecuado de sus componentes y mejorías en el rendimiento en el deporte que realiza. Lo mismo pasa con el resto de las personas, el bajo porcentaje de adiposidad corporal es un indicador saludable, el cual permite una mejor funcionalidad en todas las dimensiones.

¹² Los tres sistemas comprometidos en relación al Consumo Máximo de Oxígeno. Permitiendo la absorción, el transporte y consumo del oxígeno.

Se debe tener en cuenta que debe existir un equilibrio de los distintos componentes de la disposición corporal, particularmente en lo que refiere a la Masa Adiposa. El exceso de adiposidad que caracteriza la obesidad, se presenta como un problema de salud grave ya que incrementa el riesgo de contraer enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes y por ende reducen significativamente la expectativa de vida. No obstante la escasez de adiposidad conlleva a una reducción de la concentración de lípidos necesarios para el mantenimiento de los distintos procesos fisiológicos vitales. Los lípidos cumplen diversas funciones en el organismo como ser: reserva energética (triglicéridos), la formación y estructuración de membranas celulares (fosfolípidos) y regulan el funcionamiento hormonal y del sistema nervioso, entre otras cosas. En consecuencia, las personas con bajos niveles de adiposidad corporal, como por ejemplo en los casos de trastornos alimenticios (anorexia, bulimia, etc.), o aquellas con adicción al ejercicio, presentan una disfuncionalidad fisiológica grave.

En la actualidad se puede ver como los estilos de vida oscilan entre estos dos extremos. Por un lado se observa un incremento de las enfermedades relacionadas con el sedentarismo y la mala alimentación, influenciado por la cultura de la comida rápida, la falta de tiempo libre, el exceso de trabajo y el uso excesivo de la tecnología como forma de dispersión (video juegos, redes sociales, etc.). En el otro extremo se pueden ubicar los estereotipos de belleza preponderantes, que aluden a cuerpos extremadamente delgados, lo que conlleva a cumplir dietas no saludables, exceso de ejercicios, etc. A esto se le suma la incidencia de los medios de comunicación que difunden estos ideales de belleza y una cultura de la inmediatez que moviliza el deseo de alcanzar esos objetivos estéticos de manera rápida y sin esfuerzos. En relación a estas cuestiones se afirma una vez más que la adquisición de comportamientos saludables como una filosofía de vida, la información adecuada y la atención profesional, son elementos primordiales en la salud general de las personas.

Las medidas de la composición corporal sirven para:

- 1) Calcular el peso corporal saludable. En relación a este valor se formulan planes nutricionales y ejercitaciones específicas para poder equilibrar el peso corporal de la determinada persona.

2) Con respecto a los deportistas sirve especialmente para adecuar el peso corporal competitivo, por ejemplo en el caso de los deportes con clasificación del peso (lucha, culturismo, etc.). Todo deportista requiere de una disposición corporal determinada en relación a las características del deporte.

3) Controlar el crecimiento de niños y adolescentes. Poder detectar a aquellos que tienen un riesgo elevado de presentar un contenido adiposo escaso o excesivo.

4) Evaluar y comparar los cambios en la Composición Corporal asociados con el envejecimiento y la desnutrición.

5) Determinar la eficacia de distintos planes de entrenamientos y nutricionales.

Para clasificar el nivel de lípidos del organismo se mide el porcentaje de masa adiposa corporal (MA). En la Tabla N° 1 se muestran valores estándares recomendados para varones, mujeres y niños, como así también para adultos que realizan actividad física. Los valores mínimos, promedio y correspondientes a obesidad del contenido de lípidos varían en función de la edad, el sexo y la actividad. Por ejemplo, el %MA promedio o mediano para los varones y mujeres (entre 18 y 34 años) son del 13% para los hombres y del 28% para las mujeres, los valores mínimos son 8 y 20% respectivamente y los valores correspondiente a obesidad son >22 %MA para los varones y >35 %MA para las mujeres. Tanto para varones y mujeres (entre 18 y 34 años), que realizan intensa actividad física, el %MA mínimo es de 5% para los varones y del 13% para las mujeres, los valores superiores son 15 y 28% respectivamente.

Resulta necesario remarcar nuevamente la importancia de la valoración completa de la Composición Corporal, debido a que un estudio completo refleja una información objetiva sobre los componentes de la disposición química de los sujetos. Por ejemplo cuando una persona se pesa en la balanza, no sabe lo que está pesando. Esta herramienta permite conocer la composición del cuerpo en componentes específicos, aportando datos para mejorar la estética, la salud y el rendimiento deportivo.

Los profesionales de la Educación Física deben tener conocimiento de la importancia del estudio de esta variable. A partir de la medición y análisis se obtienen datos específicos de la persona, permitiendo una prescripción y progresión del ejercicio adecuada, pudiendo utilizar estos valores como parámetros de comparación, o estudiar el efecto de determinados planes de entrenamiento, planes nutricionales y detectar enfermedades.

Tabla N° 1. Valores estándares sobre el porcentaje de masa adiposa corporal en adultos, niños y adultos que realizan intensa actividad física. Valores extraídos de Vivian H. Heyward, (2006). *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. (p. 172).

Adultos y Niños					
	NR*	Bajo	Leve	Superior	Obesidad
Hombres					
18-34 años	<8	8	13	22	>22
35-55 años	<10	10	18	25	>25
55+ años	<10	19	16	23	>23
6-17 años	<5	5-10	11-25	26-31	>31
Mujeres					
18-34 años	<20	20	28	25	>35
35-55 años	<25	25	32	38	>38
55+ años	<25	25	30	35	>35
6-17 años	<12	12-15	16-30	31-36	>36
Adultos que realizan intensa actividad física.					
Hombres					
18-34 años		5	10	15	
35-55 años		7	11	18	
55+ años		9	12	18	
Mujeres					
18-34 años		16	23	28	
35-55 años		20	27	33	
55+ años		20	27	33	

NR*= No recomendable.

I. G. 2. Modelos de la Composición Corporal

Se exponen cuatro modelos de Composición Corporal, los dos primeros dividen al cuerpo en sus varios componentes químicos y anatómicos; los dos últimos simplifican la disposición corporal en dos componentes. (Tabla N° 2).

La principal diferencia entre estos dos últimos modelos es la terminología de *Masa Magra* y *Masa Grasa* que establecen Welham y Behnke en 1942, (citado en Wilmore J. & Costill W. 2004. En *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. p. 493) estos proponen originalmente el concepto de masa magra, definida para incluir la masa magra y la grasa esencial (la cantidad de grasa necesaria para la supervivencia). Aunque este modelo es conceptualmente sólido, presenta problemas de medición, no es posible diferenciar entre grasa esencial y no esencial. En consecuencia, la mayoría de los científicos han adoptado el modelo de dos compartimientos que incluye la masa grasa y la masa magra.

La masa grasa se discute con frecuencia en términos de porcentaje de grasa corporal, que es el porcentaje de la masa corporal total que se compone de grasa. En cambio la masa magra se refiere a todo el tejido corporal que no es grasa, está compuesta por todos los tejidos corporales no grasos, incluido el tejido óseo, el muscular, los órganos y el tejido conectivo.

Hay una ligera diferencia en el componente de lípidos en los cuatro modelos detallados en la Tabla N° 2. En el modelo Anatómico, el tejido adiposo comprende grasa, la matriz celular y el agua presente en el tejido adiposo. En el modelo de Behnke la masa corporal magra incluye algo de grasa (que Behnke denominó grasa esencial), por lo tanto, la grasa en este modelo es la grasa total menos la grasa esencial.

Es significativo remarcar la relación proporcional de las dos variables a estudiar, existe una dependencia directamente proporcional entre el Consumo Máximo de Oxígeno y la Masa Magra que corresponde a la Composición Corporal de una persona. Esto también se manifiesta por la constitución biológica que pertenece al género masculino en relación al género femenino.

Tabla N° 2. Modelos de la Composición Corporal. Tabla modificada de Wilmore J. y Costill W. (2004). Peso corporal óptimo para el rendimiento. *En Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*, (p. 493).

<u>Modelo Químico:</u>	<u>Modelo Anatómico:</u>	<u>Modelo de 2 Componentes</u> <u>Behnke:</u>	<u>Modelo de 2 Componentes:</u>
Grasa	Tejido Adiposo		Masa Grasa
Proteínas	Musculo		Masa Magra
CHO *	Órganos	Grasa/ Grasa	
Agua	Hueso	Esencial.	
Minerales	Otros	Masa Corporal	
		Magra.	

* CHO = Grupo Funcional Aldehído.

Teniendo en cuenta la clasificación de los distintos modelos de la Composición Corporal, en la investigación, a través del estudio Antropométrico, se hace referencia al modelo de dos componentes o compartimientos. (Tabla N° 2). Con respecto al porqué de la selección de este tipo de modelo, es simplemente por su estructuración de dos componentes, en donde se sostiene que ambos compartimientos se presentan como parámetros fundamentales para poder llevar a cabo un estudio completo, preciso y objetivo de la composición de la masa corporal total de todos los participantes de la muestra.

La finalidad principal del estudio de la Composición Corporal, en esta investigación, es la de poder conseguir una distribución y proporcionalidad adecuada a las características personales de la masa corporal de los sujetos que forman la muestra.

I. G. 3. Consumo de Oxígeno (VO_2) y Consumo Máximo de Oxígeno (VO_{2max})

En primer término resulta relevante redactar la definición de Consumo de Oxígeno (VO_2), con el fin de poder comprender y conocer los procesos que se asocian a éstos dos volúmenes.

El Consumo de Oxígeno se define como un parámetro fisiológico, que indica la cantidad de oxígeno que consume o que directamente utiliza el organismo por unidad de tiempo (J. López Chicharro & A. Fernández Vaquero, 2006. En *Fisiología del Ejercicio*. p. 405). Se entiende que el oxígeno interviene en todos los procesos metabólicos celulares, permitiendo la transformación de energía química (que se encuentra en los compuestos químicos nutricionales: los hidratos de carbono, los lípidos y las proteínas) a mecánica y admite la realización de todas las funciones celulares. A partir de la energía química se produce el fenómeno de la contracción muscular, produciendo la energía mecánica y a su vez el movimiento de todo el aparato locomotor.

La cantidad de oxígeno que consume el organismo en reposo absoluto (metabolismo basal), es de aproximadamente 3,5 ml de oxígeno por kilogramo de peso corporal en la unidad de tiempo (ml/Kg/min.). Este valor refleja el gasto energético que precisa el organismo para mantener la constancia de los procesos vitales. Entonces, a partir de lo expuesto, se puede decir que existe una relación directamente proporcional entre la demanda energética y el Consumo de Oxígeno, a medida que aumentan los requerimientos energéticos, se necesita más oxígeno para poder satisfacer todas las funciones requeridas por el organismo. Por ejemplo, cuando se realiza actividad física el organismo necesita de un aporte mayor de oxígeno, por el gasto energético que produce el accionar, especialmente las células musculares son las que demandan más oxígeno para poder generar el movimiento.

A inicio del Marco Teórico de la investigación se conceptualizó el Consumo Máximo de Oxígeno como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. También es un indicador de la capacidad funcional de los individuos o de su potencia aeróbica.

La cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede llegar a utilizar durante el ejercicio refleja la capacidad del corazón, los pulmones y la sangre para transportar oxígeno hacia los músculos activos y la utilización del oxígeno por los músculos durante el ejercicio. Esto determina la capacidad de funcionalidad de los tres sistemas que participan simultáneamente en el desarrollo del $VO_2\text{max}$. En relación a esto, se puede decir que para mejorar el $VO_2\text{max}$ se debe desarrollar ejercitaciones que estimulen la capacidad del cuerpo para transportar y utilizar el oxígeno, como por ejemplo ejercitaciones de resistencia aeróbica y anaeróbica.

La variabilidad de este parámetro fisiológico ($VO_2\text{max}$) está condicionada por diversos factores que caracterizan a los sujetos. Los mismos se detallan en el Cuadro N° 8.

Ante el aumento de la intensidad en la realización de un ejercicio físico, más allá del punto en que se alcanza el $VO_2\text{max}$, el Consumo de Oxígeno se estabiliza o se reduce ligeramente. Esta estabilización significa que el final del ejercicio está cerca porque ya no se puede suministrar oxígeno con la rapidez necesaria para satisfacer las necesidades de los músculos activos. Por lo tanto, este pico de Consumo Máximo de Oxígeno se puede representar como un límite fisiológico-metabólico, que dicta la intensidad del esfuerzo o el ritmo que se puede mantener o sostener. Se puede seguir haciendo ejercicio físico durante un corto tiempo después de alcanzar el $VO_2\text{max}$ movilizandando las reservas anaeróbicas, pero estas tienen también una capacidad finita (David Docherty y Ben C. Sporer, 2014)¹³. Por ello, con el entrenamiento de la resistencia se puede suministrar y consumir más oxígeno en comparación con un estado de no entrenamiento. Esta más que claro que con la aplicación de un plan de entrenamiento orientado al aumento de la capacidad de este parámetro fisiológico se producen mejoras significativas en el rendimiento y recuperación del individuo.

¹³ David Docherty y Ben C. Sporer, (2014). Proposición de un modelo para analizar el fenómeno de interferencia durante el entrenamiento concurrente de la fuerza y la resistencia. *Grupo Sobre Entrenamiento*. Recuperado el 4 de junio de 2015 de <http://g-se.com/es/fisiologia-del-ejercicio/articulos/proposicion-de-un-modelo-para-analizar-el-fenomeno-de-interferencia-durante-el-entrenamiento-concurrente-de-la-fuerza-y-la-resistencia-1722>

Cuadro N° 8. Factores que condicionan el VO₂max. Conceptos extraídos de J. López Chicharro y A. Fernández Vaquero, (2006). Capacidad funcional aeróbica y anaeróbica. En *Fisiología del Ejercicio* (pp. 409-410).

<u>Dotación genética:</u>	<u>Edad:</u>
La herencia puede condicionar hasta un 70% del VO ₂ max. Los resultados del HERITAGE Family Study, (1999) demuestran que la herencia entre los adultos sedentarios sería de un 50% de la varianza fenotípica total, aunque dicho valor está influenciado por factores familiares no genéticos.	Aumenta gradualmente desde el nacimiento, paralelo a la ganancia del peso corporal. Alcanza un valor máximo en el intervalo de los 18 a los 25 años. Luego disminuye gradualmente, y se produce un descenso del 10% por década en varones y mujeres independientemente del nivel de actividad física. Hay diversos factores responsables de este declive, como la pérdida de masa muscular, la disminución de la frecuencia cardíaca máxima y la reducción del volumen sanguíneo.
<u>Composición Corporal:</u>	
Depende especialmente de la masa magra, de manera que a mayor masa muscular, mayor será el VO ₂ max.	
<u>Sexo:</u>	
Para cualquier edad y condición física, el VO ₂ max es más elevado en los varones que en las mujeres. En estas diferencias intervienen varios factores como ser la composición corporal, las funciones cardiovasculares, los factores hormonales e incluso la menor concentración de hemoglobina de las mujeres después de la pubertad.	
<u>Grado de entrenamiento o acondicionamiento físico:</u>	
El entrenamiento físico puede inducir aumentos sustanciales en el valor del VO ₂ max. Esto se observa en todos los niveles, llegando a experimentar importantes grados de mejora relativa desde los sujetos con discapacidades funcionales (cardiópatas) hasta los atletas de alto nivel (se pueden conseguir mejoras de hasta un 20%).	

Los tres sistemas comprometidos en el desarrollo del $VO_2\max$ experimentan adaptaciones funcionales, permitiendo mejoras en aspectos específicos como en la capacidad de rendimiento, en la resistencia y en la recuperación. Se entiende que la absorción y transporte de oxígeno depende del sistema cardiopulmonar y se lo denomina componente central, mientras que las adaptaciones que ocurren en el tejido muscular se denominan componente periférico. La efectividad del sistema cardiopulmonar (componente central) para entregar oxígeno al tejido muscular depende de la difusión pulmonar, el gasto cardíaco y afinidad de la hemoglobina (MacDougall D, Sale D., 1981, citado en David Docherty & Ben C. Sporer, 2014). El glucógeno almacenado en el músculo, la densidad capilar, el volúmen y la densidad mitocondrial y el contenido de enzimas aeróbicas y mioglobina, son todos factores que influyen en la utilización de oxígeno en el músculo o componente periférico (Holloszy J, Coyle E., 1984, citado en David Docherty & Ben C. Sporer, 2014). Los componentes centrales y periféricos se presentan específicamente como adaptaciones metabólicas energéticas, se encuentran íntimamente asociadas con la variabilidad de intensidades de los diferentes ejercicios. Los distintos protocolos de entrenamiento con diferentes niveles de intensidades aumentan el $VO_2\max$, es decir que las distintas intensidades producen efectos fisiológicos relacionados con la ubicación principal de las adaptaciones tanto centrales como periféricas. Es importante remarcar como varían las adaptaciones que se asocian a las distintas intensidades de los ejercicios de resistencia en relación al $VO_2\max$. (Gráfico N° 7).



Gráfico N° 7. Ubicación de las adaptaciones fisiológicas en relación a la intensidad del entrenamiento. Figura modificada de David Docherty y Ben C. Sporer, 2014. Proposición de un modelo para analizar el fenómeno de interferencia durante el entrenamiento concurrente de la fuerza y la resistencia.

En resumen, las intensidades de entrenamiento más bajas se asocian con cambios en los mecanismos centrales. A medida que la intensidad del entrenamiento aumenta la localización de la adaptación se desplazaría hacia los componentes periféricos.

A partir del desarrollo de ambas adaptaciones, centrales y periféricas, existe un mejoramiento completo de los tres sistemas: cardiovascular, respiratorio y muscular, que se involucran de forma específica en el desarrollo del VO_2max . Si se desarrolla de forma considerable esta variable, dependiendo de las particularidades y características de cada persona (edad, estado o condición física, patologías, preinscripción médica, distintas limitaciones motrices, aptitudes predominantes y no predominantes, variabilidad de finalidades, etc.), se obtendrá beneficios importantes en la capacidad de trabajo, pudiendo responder y realizar de forma eficiente y enérgica la diversidad de actividades como ser las deportivas, físicas, de la vida diaria y en sociedad. No está de más expresar que el aumento de la capacidad de trabajo de los determinados sujetos, se representa como uno de los factores fundamentales y básicos del desarrollo de una aptitud física saludable.

I. G. 4. Valores normales de VO_2max

En relación a los factores que determinan este parámetro, que refieren a poblaciones determinadas y a los distintos métodos de valoración, muestran una gran variabilidad de valores del Consumo Máximo de Oxígeno.

Los valores más elevados se pueden encontrar en varones que practican deportes de resistencia, sin que se encuentren diferencias en las distintas modalidades, siempre que se traten de actividades puras de resistencia. Por ejemplo en las Carreras de Larga Distancia, los varones presentan un VO_2max de 75-80 ml/Kg/min, y las mujeres un 65-70 ml/Kg/min, en cambio en los deportes acrobáticos como la Gimnasia Deportiva, los varones muestran un VO_2max de 45-50 ml/Kg/min, y las mujeres un 40-45 ml/Kg/min (Tabla N° 3).

El valor del Consumo Máximo de Oxígeno en relación a los deportes se encuentra asociado a las intensidades de los entrenamientos y competencias que experimentan los determinados deportistas. Por ello las diferencias que se detallan en la Tabla N° 3.

Los profesionales del deporte y de la salud utilizan pruebas de esfuerzo para evaluar la capacidad aeróbica en forma objetiva. El VO_2max determinado a través de pruebas de esfuerzo máximas o submáximas sirve para clasificar el nivel de aptitud cardiorrespiratoria. Los varones entre 20-29 años de edad presentan un VO_2max regular de 42-45 ml/Kg/min, las mujeres entre 20-29 años de edad muestran un VO_2max regular de 36-39 ml/Kg/min. En cambio para los varones de la misma edad un VO_2max excelente es de 51-55 ml/Kg/min, y para las mujeres de la misma edad un VO_2max excelente es de 44-49 ml/Kg/min. (Tabla N° 4).

Tabla N° 3. Valores típicos del VO_2max (ml/Kg/min) en relación a los deportes. Datos extraídos de J. López Chicharro y A. Fernández Vaquero, (2006). Capacidad funcional aeróbica y anaeróbica. En *Fisiología del Ejercicio* (p. 412).

Deportes de resistencia	Varones	Mujeres
Carreras de larga distancia	75-80	65-70
Natación	60-70	55-60
Ciclismo de ruta	70-75	60-65
Remo	65-69	60-64
Deportes de equipo		
Fútbol	50-57	-
Balonmano	55-60	48-52
Voleibol	55-60	48-52
Tenis	48-52	40-45
Deportes de potencia		
Salto en largo	50-55	45-50
Lanzamiento de disco, y de peso	40-45	35-40
Lanzamiento de jabalina	45-50	42-47
Deportes de combate		
Boxeo	60-65	-
Lucha libre	60-65	-
Judo	55-60	50-55
Deportes técnicos acrobáticos		
Gimnasia deportiva	45-50	40-45
Patinaje artístico	50-55	45-50
Gimnasia rítmica	-	40-45
Tiro	40-45	35-40

Teniendo en cuenta los valores que se detallan en la Tabla N° 4 del VO₂max en relación a la edad y al sexo, se puede observar una diferencia de los varones con respecto a las mujeres, esto se debe principalmente a los distintos tipos de composición corporal que presentan cada uno de ellos.

Tabla N° 4. Valores del VO₂max (ml/Kg/min), según la edad y el sexo. Clasificación extraída de Vivian H. Heyward, (2006). *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. (p. 57).

Edad	Escasa	Regular	Buena	Excelente	Superior
VARONES					
20-29	≤41	42-45	46-50	51-55	56+
30-39	≤40	41-43	44-47	48-53	54+
40-49	≤37	38-41	42-45	46-52	53+
50-59	≤34	35-37	38-42	43-49	50+
60-69	≤30	31-34	35-38	39-45	46+
70-79	≤27	28-30	31-35	36-41	42+
MUJERES					
20-29	≤35	36-39	40-43	44-49	50+
30-39	≤33	34-36	37-40	41-45	46+
40-49	≤31	32-34	35-38	39-44	45+
50-59	≤24	25-28	29-30	31-34	35+
60-69	≤25	26-28	29-31	32-35	36+
70-79	≤23	24-26	27-29	30-35	36+

La evaluación y determinación de este parámetro fisiológico es de suma relevancia tanto para el profesional como para el alumno en el momento de la prescripción precisa de la actividad. También se lo puede asociar con la Frecuencia Cardíaca para generar la adecuación del trabajo y las progresiones correspondientes.

Asociando el desarrollo simultáneo de ambas variables, éstas influyen positivamente en la salud general de las personas. Mostrando beneficios en aspectos tanto morfológicos como fisiológicos.

Las mejorías que desarrollan ambas variables son:

1) El equilibrio de la Composición Corporal permite la constitución óptima de la masa del cuerpo reflejando mejorías en cuanto a la forma, al equilibrio, la linealidad, la estética, la postura y el rendimiento del cuerpo.

2) El aumento del Consumo Máximo de Oxígeno admite adaptaciones tanto periféricas como centrales, mejorando la funcionalidad de las variables cardiorrespiratorias. Existe una relación proporcional del aumento de la masa ventricular izquierda del corazón en relación al $VO_2\text{max}$ o potencia aeróbica. Como consecuencia del entrenamiento de resistencia el volumen sistólico incrementa, por lo tanto habrá una mayor cantidad de sangre expulsada del corazón hacia los músculos esqueléticos activos, permitiendo una disminución de la frecuencia cardíaca tras la realización de un determinado esfuerzo. (Wilmore J. & Costil W. 2004. *En Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. pp. 279-282).

La Composición Corporal y el Consumo Máximo de Oxígeno están directamente relacionados, generando una integridad morfológica y funcional en el rendimiento diario, deportivo, laboral y lúdico.

Capítulo II. Desarrollo propuesto

La investigación hace referencia a la aplicación de un Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga, con el objetivo de mantener y mejorar la Calidad de Vida de las personas, a través del desarrollo de dos variables: *la Composición Corporal y el Consumo Máximo de Oxígeno (VO_2max)*. Para el desarrollo de ambas variables se propone el estudio y la proyección de un Plan de Trabajo que tiene como premisa el perfeccionamiento de dos capacidades motrices, básicas y fundamentales como ser *la Resistencia y la Fuerza*. Las respectivas ejercitaciones del plan de trabajo responden a las particularidades de cada uno de los alumnos que constituyen la muestra.

II. A. Trabajo a realizar

El desarrollo general propuesto y planificado para esta investigación incluye cuatro partes constitutivas:

1) En primer término se realiza: (a) Evaluación Diagnóstica en la cual se estima la Composición Corporal a través de las Mediciones Antropométricas: peso, talla, pliegues cutáneos, registro de perímetros y diámetros. Posteriormente se emplea el (b) Test del Escalón de Mcardle en donde se registra la Frecuencia Cardíaca (FC) dos veces: al instante de terminar el trabajo y después del primer minuto de la pausa, con la finalidad de estimar el Consumo Máximo de Oxígeno de la muestra.

2) En segundo término se proyecta el Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga con dos meses de duración (ocho semanas).

3) En tercer término se vuelve a realizar el mismo procedimiento que al principio: "Estudio Antropométrico / Test del Escalón de Mcardle". Con el objetivo de encontrar las mejorías en las dos variables analizadas.

4) Por último se realiza el Análisis Estadístico de todo el material extraído a través de las mediciones. Para poder llegar a las conclusiones pertinentes y responder a los objetivos.

II. B. Población y Muestra

II. B. 1. Población

La población a estudiar y en donde se selecciona la respectiva muestra, se encuentra constituida por todas las personas que asisten al Gimnasio ubicado en la Ciudad de San Miguel de Tucumán.

Todos los sujetos-alumnos presentan características diferentes con respecto al sexo, la edad, la condición o estado físico, y los objetivos que pretenden alcanzar. Hay deportistas profesionales y no profesionales, algunas personas se encuentran con prescripción médica por que poseen distintas patologías, como por ejemplo: en las articulaciones, en los huesos (artritis, osteoporosis), problemas con el peso (obesidad, sobrepeso), alteraciones hormonales y personas hipertensas. También asisten personas con capacidades especiales que presentan discapacidad motriz y mental.

Está de más expresar que la población a estudiar se presenta con características y particularidades muy diversas, por ello, el armado o selección de la muestra se realiza teniendo en cuenta un criterio de selección.

II. B. 2. Muestra

Se entiende que la población seleccionada es totalmente heterogénea, es por esto que para la selección de la muestra se tiene en cuenta un parámetro o criterio.

La selección de la muestra o el acto de muestreo es de tipo Mixto: Sistemática y Estratificada. El criterio para la selección y armado de la muestra, es:

Personas adultas, sanas y activas, que realicen Actividad Física tres veces por semana entre 60 a 90 minutos por día.

Cuando se dice "personas sanas" se hace referencia a personas que no presentan ninguna discapacidad motriz ni mental.

Por las diversas características que exhiben cada uno de los sujetos que constituyen la muestra, para poder tener una mayor adecuación del plan y de las respectivas ejercitaciones, se clasificó por edades en tres grupos:

Grupo 1: 25 a 35 años/ Grupo 2: 36 a 46 años/ Grupo 3: 47 a 57 años

Con respecto a la cantidad de personas que asisten al Gimnasio, aproximadamente unas 55 a 60 personas concurren al establecimiento mensualmente. Cabe aclarar que este valor total es muy inconstante, es decir que el número de alumnos que asisten varía según diversos aspectos que exceden a la temática de este trabajo de investigación. De esta población se extrajo una muestra representativa de 25 personas de ambos sexos, teniendo en cuenta el criterio de selección expresado anteriormente.

En el momento del armado de la muestra, a cada uno de los sujetos seleccionados se le brinda información sobre los distintos procedimientos a llevar a cabo, y también se hace referencia a la necesidad de constancia y continuidad en el plan de trabajo, es decir que todas las personas seleccionadas para la investigación deben participar de todos los estímulos que constituyen el plan de trabajo, de no ser así quedan totalmente excluidos del mismo.

Posteriormente de la selección de los sujetos que constituyen la muestra para la investigación, se procede a la entrega del Informe de Consentimiento a cada uno de los participantes, para que de tal forma tengan un conocimiento preciso de las mediciones, del test, y del plan de trabajo a desarrollar durante la investigación.

II. C. Procedimientos a aplicar

Para la ejecución de las mediciones se formaron dos grupos mixtos.

II. C. 1. Evaluación Diagnóstica

A) Estimación de la composición corporal: Mediciones Antropométricas.

La evaluación Antropométrica es la toma de las medidas de un cuerpo, con el fin de obtener la máxima información del mismo. En este caso al hablar de Composición Corporal, se refiere específicamente a los porcentajes de Masa Magra y Masa Adiposa (modelo de dos componentes).

Antes de empezar a tomar los datos se tuvieron en cuenta distintos aspectos:

1) El participante medido se encontraba con la menor ropa posible y descalzo, el lugar estaba cálido para la realización de las mediciones, y los instrumentos fueron calibrados. (Instrumentos homologados).

2) Posición de atención Antropométrica: Postura adecuada para la toma de las medidas. El sujeto estudiado se posicionó de pie con los ojos y la cabeza dirigidos al frente, los brazos relajados a lo largo del cuerpo con los dedos extendidos, con el peso corporal repartido por igual en ambas piernas, con los pies separados con una distancia equivalente al ancho de los hombros.

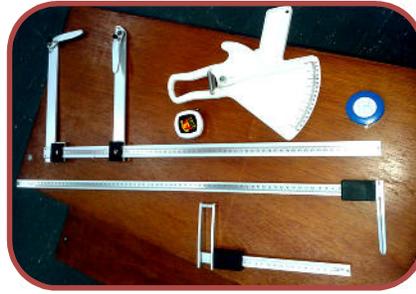
Se midieron los siguientes parámetros: Talla, Peso, Pliegues, Perímetros y Diámetros. Las medidas antropométricas se realizaron siguiendo un orden, desde arriba hacia abajo.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron: (Modelo N° 1 y N° 2)

Tallímetro // Balanza // Cinta antropométrica // Paquímetro o compás de pequeños diámetros // Plicómetro o compás de pliegues cutáneos.



Modelo N° 1. Balanza.



Modelo N° 2. Instrumentos
utilizados para el estudio.

Mediciones: (Imágenes desde la N° 3 hasta la N° 10).

A) Peso:

Con este método se obtuvo el peso (masa en kilogramos) del sujeto. El instrumento de medida fue la Balanza.

B) Talla (en centímetros):

El sujeto debió colocarse en la posición descrita anteriormente para realizar todas estas medidas, manteniendo los talones, los glúteos, la espalda y la región occipital en contacto con el plano vertical. El instrumento de medida fue el tallímetro. En el momento de la medida el participante realizó una inspiración profunda para compensar el acortamiento de los discos intervertebrales.

C) Registro de pliegues cutáneos:

Con esta medición se tomó la cantidad de tejido adiposo subcutáneo del participante. Para la obtención de los datos se midió en zonas determinadas del sujeto el espesor del pliegue de la piel, evitando en todo momento aprehender músculo. La unidad en la que se midió fue en milímetros (mm). El instrumento con el que se realizó la medida es el lipocalibre.

Los pliegues que se tomaron son: el pliegue cutáneo subescapular, el tricípital, el bicipital, el suprailíaco, el supraespinal, el abdominal, el muslo y la pierna.

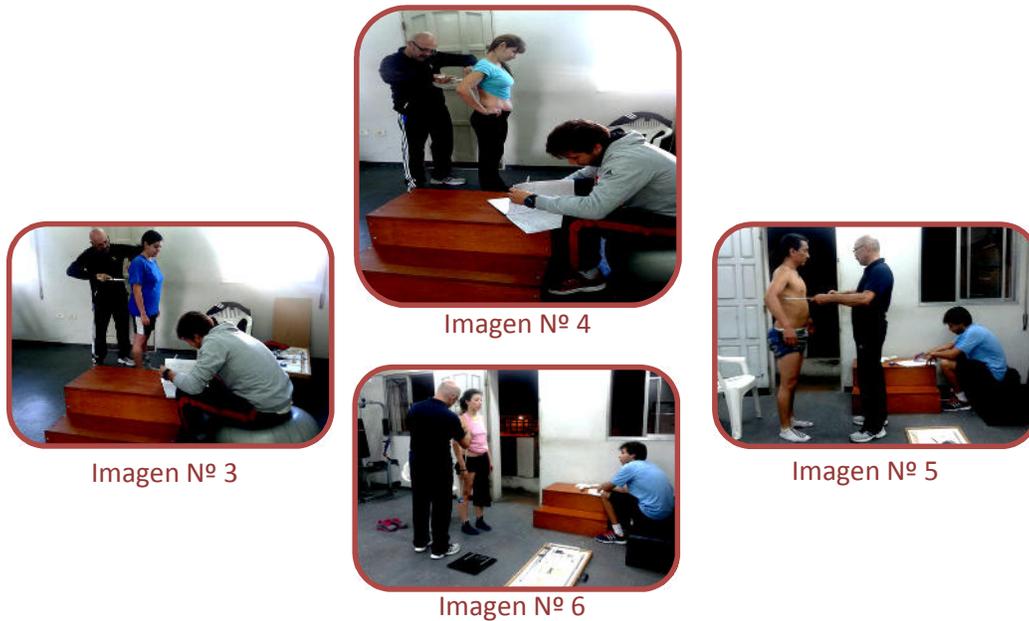


Imagen N° 3

Imagen N° 4

Imagen N° 5

Imagen N° 6

D) Registro de perímetros:

En este caso se midió las circunferencias en centímetros, el participante permaneció en la misma posición que en el caso anterior, para ello se utilizó una cinta métrica flexible. La cinta pasa por las zonas medidas sin oprimir el tejido.

Las medidas que se tomaron son las siguientes: el perímetro del brazo, el antebrazo, el tórax, la cintura, la cadera, el muslo y la pierna.

E) Diámetros:

Aquí lo que se midió fueron las distancias entre dos puntos anatómicos, en centímetros. El instrumento empleado es el antropómetro o compás de diámetro.

Las medidas que se tomaron fueron las siguientes: el diámetro del codo, la rodilla, el biacromial, el bicrestideo, el bitrocantereo, el tórax anteroposterior, y el tórax transversal.



Imagen N° 7



Imagen N° 8



Imagen N° 9



Imagen N° 10

Todas las imágenes corresponden tanto al primero como al segundo estudio Antropométrico.

Posteriormente se prosiguió a la toma del Test de del Escalón de Mcardle. En el titulo siguiente se conceptualiza y desarrolla las características y aspectos a tener en cuenta en la ejecución del mismo.

B) Test del Escalón de Mcardle. VO_2max .

Luego de las mediciones antropométricas los participantes realizaron el Test de Mcardle, con la finalidad de estimar el Consumo Máximo de Oxígeno.

Antes de comenzar con el desarrollo del mismo, se explicó nuevamente a cada uno de los participantes el procedimiento y el objetivo del test, y también se hizo referencia al "calzado"(zapatillas con buena plataforma), ya que es fundamental el apoyo completo de ambos pies tanto arriba como abajo del escalón.

Desarrollo y ejecución:

La finalidad del test consistió en estimar el $VO_2\text{max}$ a partir de la toma de dos registros de la Frecuencia Cardíaca (FC). La toma de la FC se desarrolló en dos situaciones específicas, la primera se registró en el instante que se termina de realizar el test, y la segunda luego del primer minuto de la pausa. El primer dato se utilizó para el cálculo del $VO_2\text{max}$, y el segundo sirvió para inferir sobre el $VO_2\text{max}$. Cuando mayor es la diferencia de ambos valores, más grande es el $VO_2\text{max}$.

El test consiste en subir y bajar un escalón (Imagen N° 11 y 12) de 41,3 cm durante 3 minutos. Cada ciclo de subida y bajada consta de 4 tiempos (subir un pie/ subir el otro pie/ bajar un pie/ bajar el otro pie). Las mujeres realizan 22 ciclos y los hombres 24 ciclos.



Imagen N° 11. Vista lateral.



Imagen N° 12. Vista frontal.

Para poder coordinar los ciclos y apoyos en el test, se utilizó el *Metronomo* (para ajustar el tiempo). El mismo proyecta el ritmo y los movimientos de los apoyos en el escalón, cada vez que sonaba se realizaba el doble apoyo, tanto abajo como arriba del escalón. (Imagen N° 13 y N° 14).

Al terminar los 3 minutos el sujeto permaneció de pie y se midió la FC. Posteriormente, el participante tomó asiento en el escalón y se prosiguió al segundo registro de la FC, después del primer minuto de la pausa. (4 min.). (Imagen N° 15 y N° 16).

El instrumento manipulado para la medición fue el *Oxímetro* (Imagen N° 17), en donde se contempló la FC y la saturación de oxígeno en sangre (solamente se tienen en cuenta la FC). La medición se realizó en el dedo anular de la mano izquierda.



Imagen N° 13



Imagen N° 15



Imagen N° 16



Imagen N° 14

El $VO_2\text{max}$ (ml/Kg/min) se calcula con la siguiente fórmula:

1) **Hombres:** $VO_2\text{max} = 111.83 - (0.42 * FC)$

2) **Mujeres:** $VO_2\text{max} = 65.81 - (0.1847 * FC)$

En las formulas se tuvo en consideración la frecuencia cardíaca que se registraba al terminar los tres minutos de trabajo que corresponden al test.



Imagen N° 17

Como se dijo, la muestra estaba constituida por 25 sujetos adultos, sanos, de ambos sexos, y activos. De los 25 participantes, 22 realizaron los dos procedimientos el estudio Antropométrico y el Test del Escalón. Los 3 restantes participaron solamente del segundo procedimiento. Los motivos de la no participación, de los 3 sujetos al estudio Antropométrico, fueron por cuestiones de falta de tiempo en la realización de todo lo que conlleva la proyección de este trabajo de investigación.

Todas las fotos-imágenes mostradas precedentemente representan el desarrollo y ejecución de ambos procedimientos, las mismas fueron tomadas en el establecimiento en donde se llevó a cabo toda la proyección del trabajo de investigación.

En el apartado siguiente se desarrolla el Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga, explicando específicamente las ejercitaciones que experimentaron cada uno de los sujetos que formaron la muestra.

2) Plan de trabajo de Resistencia y Sobrecarga.

Características y programación del plan de entrenamiento:

- 1) Se adaptó a las particularidades de las diferentes personas que constituyeron la muestra.
- 2) Desarrolló ejercitaciones de resistencia: Aeróbica y Anaeróbica, con el fin de aumentar el consumo máximo de oxígeno.
- 3) Desarrolló ejercitaciones de resistencia de la fuerza, con la finalidad de lograr un equilibrio muscular que permita obtener una hipertrofia muscular discreta, y una mejor definición muscular.
- 4) Respondió a los objetivos de cada participante, teniendo en cuenta tres direcciones: Actividad Física para la salud, Fitness y Entrenamiento Deportivo.

Desarrollo del plan de entrenamiento:

Estructura y Planificación.

Tabla N° 5. Planificación del plan y de la semana de trabajo.

<i>Mesociclo</i>	<i>Microciclo</i>	<i>Sesión / Estímulos</i>
2 Meses	8 Semanas	24 Estímulos
<i>Planificación del Microciclo</i>		
<i>Primer Estímulo:</i>	<i>Segundo Estímulo:</i>	<i>Tercer Estímulo:</i>
Resistencia: 1) Aeróbica. 2) Anaeróbica.	Combinación de las dos capacidades: 1) Fuerza y Resistencia.	Sobrecarga: 1) Fuerza. Hipertrofia discreta. 2) Resistencia de la Fuerza.

Todos los sujetos de la muestra realizaron los 24 estímulos que correspondían al plan de entrenamiento.

Se proyectaron tres estímulos por semana, se trabajó un día y se descansó el siguiente. Por ejemplo: lunes, miércoles y viernes, o martes, jueves y sábados.

Estructura de la Sesión o Estímulo:

La estructura de cada sesión de trabajo fue similar para todos los participantes de la muestra, con la salvedad de algunas variaciones en los ejercicios, específicamente en el volúmen y en la intensidad de los mismos, teniendo en cuenta las particularidades de los alumnos y los respectivos grupos confeccionados.

La estructura de los tres estímulos semanales estuvo constituida por tres bloques:

A) Bloque N° 1: Entrada en calor:

- 1) Elasticidad: Tren superior e inferior.
- 2) Movilidad articular: Con pelota de Pilates (todas las articulaciones).
- 3) Ejercicio cardiovascular: 10 a 15 minutos (bicicleta, cinta y elíptico).
- 4) Parte media: Abdominales, espinales y lumbares. Cada dos series de abdominales una de lumbares y espinales.

Tiempo total: 30 minutos.

B) Bloque N° 2: Parte principal:

Dependiendo del día de la semana se trabajó de la siguiente manera:

- 1) Resistencia (primer día de la semana).
- 2) Resistencia / sobrecarga (segundo día de la semana).
- 3) Fuerza (tercer día de la semana).

Tiempo total: 40 a 45 minutos.

El Bloque 2 corresponde a la planificación del microciclo. (Tabla N°5)

C) Bloque N° 3: Vuelta a la calma:

Ejercicios de flexibilidad activa y pasiva. Pasando por todas las articulaciones, haciendo hincapié en la sección trabajada. Cada movimiento se prolongó en un tiempo de más de 10 segundos.

Tiempo total: 5 a 10 minutos.

Luego de la redacción de los tres bloques constitutivos, se prosigue a explicar la programación y planificación de las ejercitaciones que se manifestaron en cada uno de los estímulos semanales.

Planificación de los tres estímulos por semana**Grupo 1: Sujetos de 25 a 35 años.****Primer estímulo. Resistencia.****Bloque N° 1:**

Entrenamiento continuo: Capacidad aeróbica. Actividad: Trote o caminata rápida.
Ejercicio: 15 minutos de Cinta / 15 minutos de Elíptico.

Volúmen: 35 minutos.

Intensidad: 50% al 60% de la FCmax.

Micro-pausa: 1 minuto / Macro-pausa: 2 minutos.

Bloque N° 2:

Entrenamiento continuo: Variación de la intensidad del pedaleo. Se experimentaron las dos vías: Aeróbico / Anaeróbico. Actividad: 20 minutos de bicicleta vertical.

Volúmen: 20 minutos.

Intensidad: Variación del ritmo de pedaleo (sentado / parado).

En la Tabla N° 6 se muestra la valoración de la frecuencia cardíaca en porcentaje, respondiendo a las distintas variaciones de la intensidad del pedaleo de la bicicleta. Partiendo siempre desde la Frecuencia Cardíaca Máxima Teórica (220-Edad).

Segundo estímulo. Resistencia y Sobrecarga.

Circuito: Medido por repeticiones. Estuvo constituido por 7 ejercitaciones.

Volúmen: 3 series.

Intensidad: Moderada a alta. Se trabajó en un rango de 100 a 180 PM. (Se priorizó la calidad del movimiento).

Micro-pausa: 30 segundos / Macro-pausa: 2 minutos.

Ejercicios:

1) Cuclillas con salto, 7 repeticiones.

2) Sentadilla profunda 15 repeticiones. Sentadilla y luego flexión de cadera 15 repeticiones. (Continuado).

Carga de 5 Kg. para las mujeres y carga de 10 kg. para los varones (para los dos primeros ejercicios).

3) Plancha: Tensión durante 10 segundos, continuado con abducción de hombro 15 repeticiones, y extensión de cadera 15 repeticiones.

4) Ejercicio funcional e isométrico: Pesa rusa de 3 Kg. para las mujeres y de 4 Kg. para los varones.

Secuencia: En la posición de decúbito dorsal o supino me levanto de la colchoneta con uno de los brazos extendidos, 5 repeticiones con cada brazo. El brazo extendido soporta la carga, la otra extremidad superior se mueve libremente para que de tal forma colabore en el movimiento completando la acción.

5) Ejercicio funcional: Pesa rusa de 4 Kg. entre los brazos.

Secuencia: En la colchoneta, en la posición de decúbito dorsal o supino se realiza flexión de cadera sobre el tronco, luego me levanto desde la posición anteriormente descrita, con las rodillas extendidas. Llegando a la bipedestación se ejecuta una sentadilla profunda.

Se realizaron 15 repeticiones (todo el ciclo es una repetición).

6) Rodillo: Dos series de 15 repeticiones. Se trabajó con dos tipos de rodillo.

Secuencia: Con el primero, el más complejo, de rodillas en la colchoneta se realiza la extensión del tronco y brazos. El segundo, el menos complejo, se trabaja de pie con las piernas separadas, realizando el gesto lo más lento posible.

7) Desplazamientos de 6 metros, con una duración total de 3 minutos.

Secuencia: Trote / levanto rodillas / talones a los glúteos /desplazamiento lateral / saltos con ambas piernas, c/ una sola / separo y junto las piernas / repiqueteo / velocidad.

Los desplazamientos se trabajaron a máxima intensidad, en el medio de cada uno de los mismo se realizó una carrera lenta de ida y de vuelta, para que de tal forma los participantes pudieran recuperarse y proseguir al siguiente desplazamiento. La finalidad de este ejercicio fue tratar de trabajar de forma sostenida y constante, es decir sin interrumpir el mismo.



1. A



1. B



1. C



1. D



2.

Imágenes del circuito. Primer y segundo ejercicio.



3. A



3. B



3. C



3. D



4. A



4. B



4. C

Imágenes del circuito. Tercer y cuarto ejercicio.



5. A



5. B



5. C



6. A



6. B

Imágenes del circuito. Quinto y sexto ejercicio.

Tercer estímulo. Fuerza.

Tren Inferior:

Ejercitaciones: Sentadilla profunda y estocadas. Se trabajó de la misma manera con ambas ejercitaciones. En la Tabla N° 7 se muestra la intensidad y volúmen de la carga.

Glúteos:

Banda tobillera. Extensión de cadera. Dos series de 20 repeticiones con cada pierna. En la primer serie se ejecutó todo el recorrido muscular, en la segunda se aumentó la intensidad y el movimiento fue hasta la mitad del recorrido muscular.

Macro-pausa: 1 minuto.

Tríceps sural: (gemelos)

Saltos de bajo impacto. Con sobrecarga de 5 Kg. para las mujeres, y 10 Kg. para los varones. "En el lugar con ambos pies, luego con uno y después con el otro pie". 20 repeticiones de cada movimiento (continuado). Luego se realizó lo mismo, pero con desplazamientos.

Micro-pausa: 30 segundos.

Macro-pausa: 1 minuto.

Parte media:

Abdominales: rectos dos series de treinta repeticiones cada una (2x30). Oblicuos 2x30. Inferiores 2x30. Espinales y lumbares 2x25.

Tren Superior:

Ejercitaciones: Flexiones de brazos 3x5 para las mujeres, y para los varones 3x10. Variaciones en los apoyos.

Ejercicios libres con mancuernas de 5 Kg., y barra con carga de 5 Kg a 10 Kg. (tanto para los varones como para las mujeres que puedan manejar esta carga). Pectorales, trapecios, deltoides, dorsales, bíceps y tríceps.

De cada ejercitación se trabajó dos series de 15 repeticiones.

Micro-pausa 30 segundos.

Macro-pausa 1 minuto.



1. A



1. B



2. A



2. B

Imágenes. Trabajo de fuerza. Tren inferior. Sentadillas y Estocadas.



1.



2.



3.



4. A



4. B



4. C

Imágenes. Trabajo de fuerza. Tren superior, inferior y parte media.

Tabla N° 6. Porcentaje de la frecuencia cardíaca en relación a la variación de la intensidad del pedaleo. (Para los tres grupos de la muestra. En menor tiempo y mayor intensidad se trabaja de parado y en mayor tiempo y menor intensidad de sentado).

<i>Grupo 1 / Grupo 2</i>			
5'	1'	5'	1'30"
60 al 70% FCmax	71 al 80% FCmax	60 al 70% FCmax	81 al 90% FCmax
5'	2'		
60 al 70% FCmax	81 al 90% FCmax		
<i>Grupo 3</i>			
5'	1'	5'	1'
50 al 60% FCmax	70 al 80% FCmax	50 al 60% FCmax	71 al 80% FCmax
5'			
50 al 60% FCmax			

Tabla N° 7. Intensidad de la carga. Sentadillas y estocadas. (Para los tres grupos de la muestra).

<i>Grupo 1</i>			
Carga	Repeticiones	Series	Pausa
15 Kg.	20	1	40"
20 Kg.	15	1	40"
25 Kg.	10	1	40"
<i>Grupo 2</i>			
10 Kg.	20	1	50"
15 Kg.	15	1	50"
20 Kg.	10	1	50"
<i>Grupo 3</i>			
5 Kg.	20	1	1'
10 Kg.	15	1	1'

Grupo 2: Sujetos de 36 a 46 años.**Primer estímulo. Resistencia.**

El primer día de trabajo para este grupo se desarrolló de la misma forma que el anterior grupo, por el motivo de no presentar diferencias significativas en el estado o condición física de los participantes, específicamente en los niveles de desarrollo de la resistencia.

Los demás estímulos se caracterizaron por ejecutar casi las mismas ejercitaciones que el grupo anterior, pero con diferencias en la intensidad y el volumen de las ejercitaciones. También es importante expresar que la gran mayoría de los sujetos que pertenecían a este grupo presentaban un desarrollo físico adecuado, posibilitando la incursión en el plan de trabajo del grupo anterior.

Segundo estímulo. Resistencia y Sobrecarga.

Circuito: Medido por repeticiones. Estaba constituido por 6 ejercitaciones.

Volúmen: 2 series.

Intensidad: Moderada a alta (100 a 180 PM). Se priorizaba la calidad del movimiento.

Micro-pausa: 50 segundos.

Macro-pausa: 2 minutos.

Ejercicios:

1) Sentadilla profunda 15 repeticiones. Estocadas 15 repeticiones. (Continuado).

Carga de 5 Kg. para las mujeres.

Carga de 10 kg. para los varones.

2) Bandas de Suspensión. Se trabajó el tren superior. Pectorales, deltoides, bíceps y tríceps. 10 repeticiones de cada ejercicio (continuado).

3) Parte Media. Abdominales rectos y oblicuos 2x25. Inferiores 2x25. Espinales y lumbares 2x25.

4) Tren inferior. Secuencia: subo y bajo del banco 15 repeticiones. Me siento y paro del banco 15 repeticiones (continuado).

Carga de 5 Kg. para las mujeres.

Carga de 10 Kg. para los varones.

5) Rodillo: Dos series de 10 repeticiones (continuado).

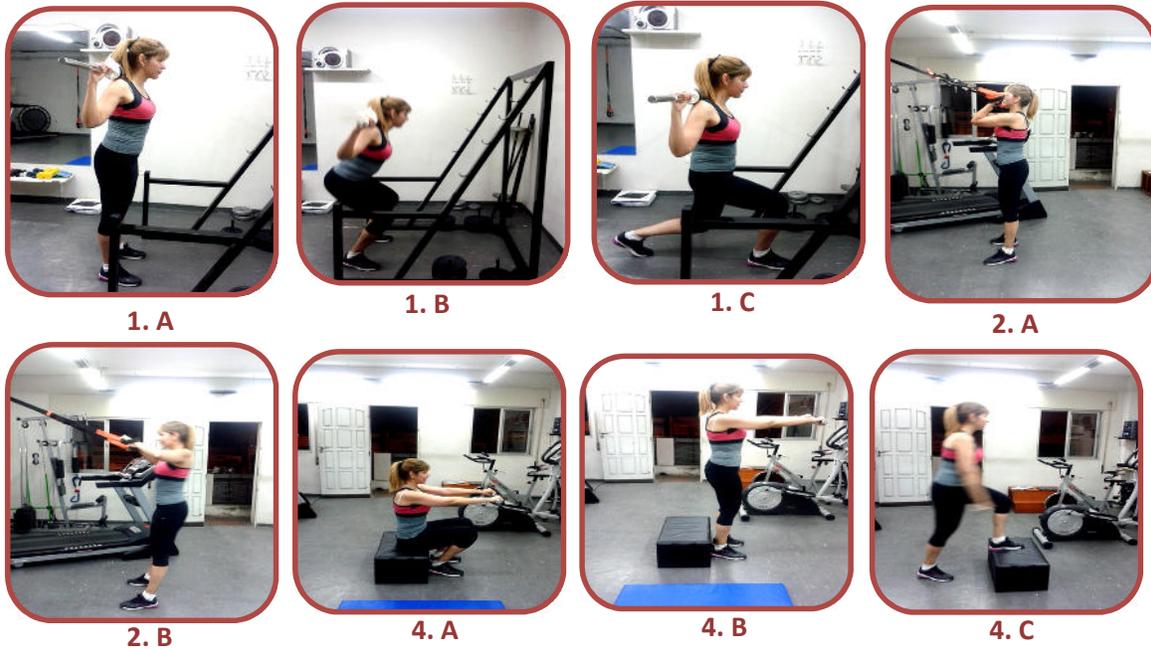
Secuencia: Se trabajó con los dos rodillos. En primer término con el más complejo, de rodillas en la colchoneta. Luego con el menos complejo, de pie, con las piernas separadas, se ejecutó el movimiento hacia adelante teniendo en cuenta el hecho de no despegar por completo la planta del pie, es decir no quedar en "punta de pie", por precaución.

6) Desplazamientos de 6 metros, con una duración total de 3 minutos.

Secuencia: Trote/ levanto rodillas/ talones a los glúteos/ desplazamiento lateral/ saltos con ambas piernas, con una sola / separo y junto las piernas / repiqueteo/ velocidad.

Con respecto a la intensidad de los desplazamientos, se priorizó el cambio de ritmo, es decir que se note la diferencia de ritmo o intensidad a la hora de realizarse los desplazamientos.

En el medio de cada desplazamiento se realizó un trote lento de ida y vuelta, para conseguir una recuperación media y proseguir al siguiente desplazamiento.



Imágenes. Circuito. Primer, segundo y cuarto ejercicio.

Tercer estímulo. Fuerza.

Tren Inferior:

Ejercitaciones: Sentadilla profunda y estocadas. Se realizó lo mismo con ambas ejercitaciones. (Tabla N° 7).

Las demás ejercitaciones se ejecutaron de la misma forma que el grupo anterior. Cabe aclarar que la mayoría de los participantes que pertenecían a este grupo realizaron la misma rutina que el grupo anterior, por su nivel medio a alto de desarrollo físico.

Fueron dos a tres sujetos que experimentaron este tipo de ejercitaciones. Estos se caracterizaban por presentar distintas limitaciones motrices, lo que generó un cambio total de volúmenes e intensidades de los ejercicios.

También participó un sujeto que se caracterizaba por ser deportista profesional, pertenecía al Ballet estable de la provincia de Tucumán. En principio presentaba un estado físico

óptimo, pero por las circunstancias de los entrenamientos, el "desgaste", la edad y las reiteradas exigencias físicas y psíquicas, sufrió una lesión en la articulación de la cadera. Por ello, después de realizar la rehabilitación correspondiente, efectuó este tipo de ejercitaciones adaptadas.

Grupo 3: Sujetos de 47 a 57 años.

Primer estímulo. Resistencia.

Bloque N° 1:

Entrenamiento continuo: Capacidad aeróbica. Actividad: Caminata y pedaleo.

Ejercicio: 10 minutos de Cinta, 10 minutos de Bicicleta Horizontal y 10 minutos de Elíptico.

Volúmen: 30 minutos.

Intensidad: 50% al 60 % de la FCmax.

Micro-pausa: 1 minuto 30 segundos

Macro-pausa: 2 minutos

Bloque N° 2:

Entrenamiento continuo: Variación en la intensidad del pedaleo. Se experimentaron las dos vías: Aeróbico / Anaeróbico.

Actividad: 17 minutos de Bicicleta vertical.

Volúmen: 17 minutos.

Intensidad: Variación del ritmo de pedaleo: (sentado / parado). (Tabla N° 6)

Segundo estímulo. Resistencia y Sobrecarga.

Circuito: Medido por repeticiones. Estuvo constituido por 5 ejercitaciones.

Volúmen: 2 series.

Intensidad: Moderada a alta (100 a 180 PM). Se priorizó la calidad del movimiento.

Micro-pausa: 1 minuto.

Macro-pausa: 2 minutos.

Ejercicios:

1) Media Sentadilla 15 repeticiones. Estocadas 15 repeticiones. Sin sobrecarga.
(Continuado).

2) Bandas de Suspensión. Se trabajó el tren superior. Pectorales, dorsales, deltoides, bíceps y tríceps. 10 repeticiones de cada ejercicio (continuado).

3) Parte Media. Abdominales rectos y oblicuos 2x20. Espinales y lumbares 2x20.

4) Tren inferior. Secuencia: Subo y bajo del banco 15 repeticiones. Me siento y paro del banco 15 repeticiones (la constancia de ambos ejercicios dependió de la capacidad de cada uno de los participantes, es decir la posibilidad de ejecutar los dos ejercicios de forma simultánea).

5) Desplazamientos de 5 metros, con una duración total de 2 minutos.

Secuencia: Trote / levanto rodillas / talones a los glúteos / desplazamiento lateral / saltos con ambas piernas, con una sola / repiqueteo / velocidad.

Los saltos fueron de bajo impacto. Cabe aclarar que la realización de los desplazamientos fue adaptable a las capacidades y limitaciones de los sujetos que componían este grupo.

La intensidad fue lenta, pero para las personas que poseían un estado físico mayor trabajaron de forma progresiva, aumentando la intensidad de los desplazamientos gradualmente .

Tercer estímulo. Fuerza.

Tren Inferior:

Ejercitaciones: Media sentadilla y estocadas. Se realizó lo mismo con ambas ejercitaciones. (Tabla N° 6)

Glúteos:

Banda Tobillera: Se realizó extensión, flexión, abducción y aducción de cadera.

Dos series de 10 repeticiones de cada ejercicio. Se trabajó continuado.

Macro-pausa 1 minuto.

Tríceps sural: (gemelos)

Carga de 5 Kg (barra o sobrecarga), en posición de pie se realizó extensión plantar.

Dos series de 20 repeticiones.

Macro-pausa 1 minuto.

Parte media:

Abdominales: Rectos y oblicuos. Dos series de 20 repeticiones. (2x20).

Espinales y lumbares. Dos series de 15 repeticiones. (2x15).

Tren Superior:

Ejercitaciones: Movimientos libres con mancuernas de 2 Kg. para las mujeres y de 4 Kg. para los varones. Pectorales, deltoides, dorsales, trapecios, bíceps y tríceps.

Dos series de 10 repeticiones de cada ejercicio (continuado).

Macro-pausa 1 minuto.

Son muy pocos los participantes que realizaron las ejercitaciones de este último grupo.

Como se dijo la planificación y programación de las acciones estuvieron adaptadas a las características de los participantes. Uno de los pocos sujetos que participó en este grupo, presentaba una limitación motriz, no obstante todas las ejercitaciones se adaptaron a su limitación, procurando un desarrollo completo y eficaz de su condición física.

En relación al desarrollo de las partes constitutivas de este Trabajo Final, en la tercera parte se prosigue nuevamente a exponer la toma de las evaluaciones de las variables. Y en la última se expresa el análisis de los datos obtenidos en los dos tiempos de mediciones.

Capítulo III. Análisis de los datos

III. A. Desarrollo de los datos obtenidos

Se llevaron a cabo dos evaluaciones, la primera apuntó al estudio Antropométrico y en la segunda se efectuó el Test del Escalón de Mcardle. Ambas tuvieron objetivos diferentes, el estudio Antropométrico se desarrolló con la finalidad de estimar la Composición Corporal (modelos de dos componentes), y el objetivo del Test de Mcardle fue valorar el $VO_2\text{max}$.

III. A. 1. Evaluación Diagnóstica

A) Estudio Antropométrico. Datos.

En el estudio Antropométrico se calculó la Composición Corporal con el modelo de dos componentes: Masa Magra y Masa Adiposa.

Para este cálculo se utilizó el programa "BODLAB 2" de la Universidad de Saskatchewan de Canadá. Los datos se exponen en la Tabla N° 8 (A). Fueron 22 los sujetos evaluados.

B) Test del Escalón de Mcardle. Datos.

En la toma del Test del Escalón de Mcardle se registró en dos momentos la Frecuencia Cardíaca (FC), el instrumento de medición fue el Oxímetro, el cual muestra automáticamente la FC y la saturación de oxígeno en sangre del sujeto evaluado. (En la investigación solamente se tuvo en cuenta el registro de la FC.).

Todos los participantes que componían la muestra fueron evaluados. (25 sujetos).

Para los respectivos cálculos se utilizó el programa Microsoft Excel 2007. (Tabla N° 9. A). El $VO_2\text{max}$ (ml/Kg/min) se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Hombres: } VO_2\text{max} = 111.83 - (0.42 * FC) / \text{Mujeres: } VO_2\text{max} = 65.81 - (0.1847 * FC)$$

Tabla N° 8 (A). Composición Corporal. Primera Medición. Fueron 22 los sujetos que participaron del estudio Antropométrico, se encuentran ordenados según el género empezando desde el sexo femenino. La presenta tabla también muestra las edades de cada uno de los sujetos, con la finalidad de tener un orden y una descripción mínima de las características y particularidades de los mismos.

Sujetos	Masa Magra %	Masa Adiposa %	Género	Edad
1	63,2	36,8	f	31
2	74,1	25,9	f	39
3	60,8	39,2	f	26
4	66,3	33,7	f	22
5	67,4	32,6	f	36
6	63,7	36,3	f	43
7	64,7	35,3	f	24
8	58,5	41,5	f	36
9	63,3	36,7	f	54
10	69,9	30,1	f	28
11	58,2	41,8	f	59
12	56,2	43,8	f	39
13	65,2	34,8	f	43
14	63,5	36,5	f	25
15	67	33	f	35
16	63	37	f	55
17	57,8	42,2	m	24
18	71	29	m	46
19	69,1	30,9	m	25
20	75,8	24,2	m	39
21	72,5	27,5	m	26
22	66,1	33,9	m	26

Tabla N° 9 (A). Test del Escalón de Mcardle. Primera Medición. Se muestran los dos registros de la Frecuencia Cardíaca, la diferencia de ambos valores, y la estimación del VO₂max.

También, como en la tabla anterior, los sujetos se encuentran ordenados según el género empezando desde el sexo femenino. En este procedimiento participaron todos los sujetos de la muestra. (25).

Sujetos	FC al terminar el Test	FC después de 1'	Diferencia: FC-FC1'	VO ₂ max	Género	Edad
1	121	89	32	43,5	f	43
2	128	98	30	42,2	f	25
3	130	88	42	41,8	f	25
4	158	95	63	36,6	f	28
5	123	99	24	43,1	f	26
6	109	70	39	45,7	f	54
7	128	86	42	42,2	f	35
8	106	80	26	46,2	f	39
9	99	76	23	47,5	f	36
10	152	75	77	37,7	f	31
11	110	87	23	45,5	f	39
12	113	82	31	44,9	f	55
13	154	126	28	37,4	f	25
14	152	70	82	37,7	f	36
15	130	107	23	41,8	f	44
16	155	106	49	37,2	f	25
17	105	81	24	46,4	f	59
18	107	90	17	46,0	f	43
19	151	111	40	37,9	f	25
20	110	68	42	65,1	m	39
21	117	73	44	62,2	m	46
22	121	79	42	60,5	m	26
23	125	62	63	58,8	m	26
24	128	79	49	57,6	m	25
25	212	102	110	22,3	m	25

III. A. 2. Segunda Medición**A) Estudio Antropométrico. Segunda Medición: Datos.****Tabla N° 8 (B). Composición Corporal. Segunda Medición.**

Sujetos	Masa Magra %	Masa Adiposa %	Género	Edad
1	67,4	32,6	f	31
2	75,5	24,5	f	39
3	67,6	32,4	f	26
4	69,3	30,7	f	22
5	71,4	28,4	f	36
6	65,7	34,3	f	43
7	68,7	31,3	f	24
8	61,5	38,5	f	36
9	65,9	34,1	f	54
10	74,9	25,1	f	28
11	63,7	36,3	f	59
12	64,4	35,6	f	39
13	71,4	28,6	f	43
14	68,6	31,4	f	25
15	70,7	29,3	f	35
16	68,6	31,4	f	55
17	66,2	33,8	m	24
18	73,4	26,6	m	46
19	72,2	27,8	m	25
20	77,1	22,9	m	39
21	74,9	25,1	m	26
22	69,1	30,9	m	26

B) Test del Escalón de Mcardle. Segunda Medición: Datos.**Tabla N° 9 (B). Test del Escalón de Mcardle. Segunda Medición.**

Sujetos	FC al terminar el Test	FC después de 1'	Diferencia: FC-FC1'	VO2max	Género	Edad
1	117	87	30	44,2	f	43
2	120	95	25	43,6	f	25
3	106	79	27	46,2	f	25
4	143	109	34	39,4	f	28
5	117	78	39	44,2	f	26
6	101	70	31	47,2	f	54
7	123	84	39	43,1	f	35
8	99	72	27	47,5	f	39
9	98	78	20	47,7	f	36
10	112	75	37	45,1	f	31
11	99	81	18	47,5	f	39
12	107	74	33	46,0	f	55
13	122	95	27	43,3	f	25
14	150	70	80	38,1	f	36
15	126	100	26	42,5	f	44
16	151	110	41	37,9	f	25
17	88	78	10	49,6	f	59
18	105	89	16	46,4	f	43
19	144	110	34	39,2	f	25
20	104	87	17	67,7	m	39
21	85	71	14	75,6	m	46
22	120	80	40	60,9	m	26
23	121	79	42	60,5	m	26
24	124	88	36	59,3	m	25
25	133	111	22	55,5	m	25

III. B. Análisis Estadístico

Para el estudio de estos resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza. Para esto se utilizó el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2013). Además se comprobaron los supuestos de normalidad y homocedasticidad del modelo. A posteriori se realizó un test de comparación de medias del ajuste del modelo utilizándose la prueba de comparaciones múltiples DGC (Di Rienzo et al., 2002) con un nivel de significancia del 0,05. Esta prueba tiene la ventaja de ser fácil de implementar y se basa en la identificación de grupos de medias no homogéneas. El método resuelve el problema que tienen otras pruebas clásicas de comparación múltiple las cuales conducen a la construcción de grupos que a menudo tienen un solapamiento sustancial.

III. B. 1. Variables

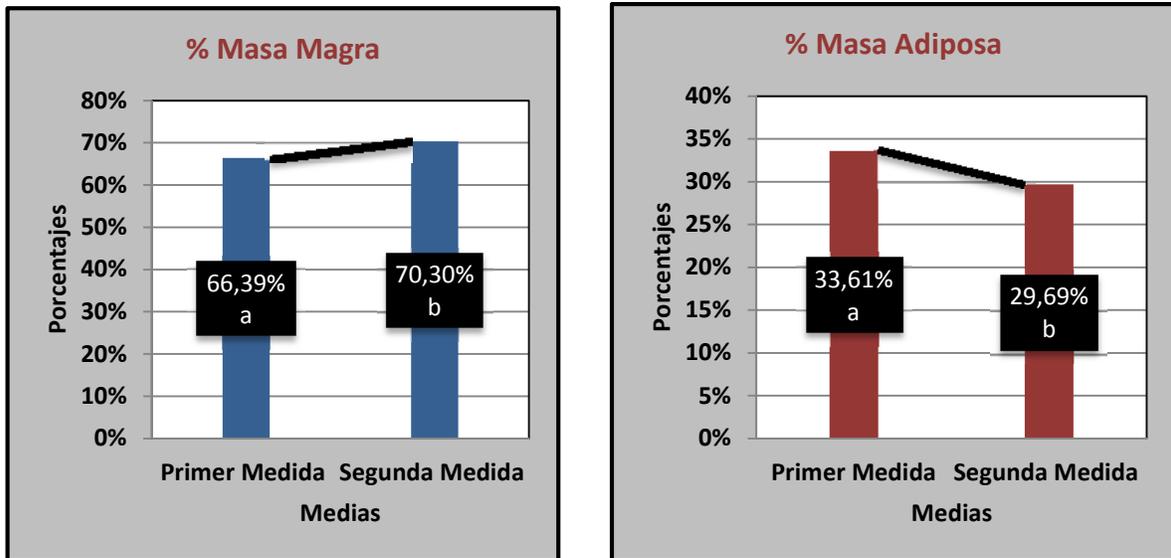
Composición corporal: % Masa Magra. % Masa Adiposa.

El análisis de la varianza de las variables porcentaje de Masa Magra y Masa Adiposa, refleja diferencias estadísticamente significativas con un nivel de significancia de 0,05, entre los dos tiempos de mediciones. Lo mismo sucede cuando se considera el género, para ambas variables.

El método tiene un efecto significativo sobre la Composición Corporal de toda la muestra. Mostrando un aumento en lo magro y una disminución de la adiposidad. El porcentaje de Masa Magra aumento un -3,91%, y el de Masa Adiposa disminuyó un 3,92%. (Gráficos de barra-A).

También exponen diferencias estadísticamente significativas cuando se considera el género para ambas variables (Gráfico de barra-B). En lo magro se puede observar una clara diferencia de los varones (70,43%) con respecto a las mujeres (66,26%), y en cuanto a la adiposidad, las mujeres (33,73%) superan a los varones (29,57%). Esto quiere decir que el método tiene un efecto significativo, en los varones aumentando más en lo magro en comparación con las mujeres y las mujeres disminuyen menos la adiposidad en relación a los

varones. Es importante expresar que las diferencias observadas en relación al género reflejan las características morfológicas y funcionales que corresponden a cada sexo.



Gráficos de barra-A. Comparación de las medias de ambas variables, en relación a los dos tiempos de medición. Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas.

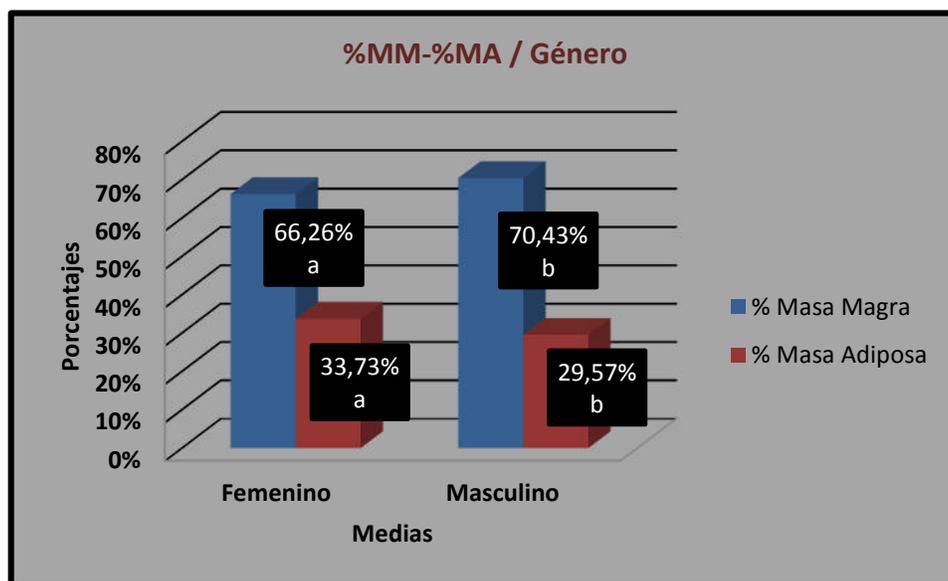


Gráfico de barra- B. Comparación de las medidas considerando el género. Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Consumo Máximo de Oxígeno. VO₂max.

El análisis de la varianza de la variable VO₂max muestra diferencias estadísticamente significativas con un nivel de significancia de 0,05, entre los dos tiempos de mediciones. Lo mismo sucede cuando se considera el género. Posteriormente se analizó las medias que refieren al primer registro de la Frecuencia Cardíaca (después de los tres minutos de trabajo), en donde también se pueden observar diferencias estadísticamente significativas entre los dos tiempos de mediciones.

El método tiene un efecto significativo sobre el VO₂max de toda la muestra. Reflejando un aumento de -5,49 ml/Kg/min, en relación a las dos medias obtenidas en los momentos de mediciones.(Gráfico de barra-C).

De igual manera considerando el género, se puede observar una diferencia de los varones (58,83 ml/Kg/min), con respecto a las mujeres (43,59 ml/Kg/min). Esto quiere decir que los varones aumentaron más el VO₂max en comparación con las mujeres. Existe una relación proporcional de la Masa Muscular y el VO₂max, el género masculino tiene la posibilidad biológica de poder desarrollar más músculo y por ende mayor VO₂max en relación al género femenino. (Gráfico de barra-D).

El plan de trabajo tiene un efecto significativo sobre la FC, provocando una disminución de la misma. La media obtenida en un primer momento fue de 129,76 pulsaciones por minuto y luego la segunda media fue de 116,6 pulsaciones por minuto. Existe una clara diferencia entre los dos tiempos de medición (13,16 PM), esto refleja que los sujetos de la muestra disminuyeron las pulsaciones por minuto al terminar de realizar el trabajo. Esto quiere decir que los sujetos experimentaron adaptaciones, provocando mejorías funcionales, permitiendo la ejecución, por segunda vez, de los tres minutos del test con un menor trabajo cardíaco. (Grafico de barra-E).

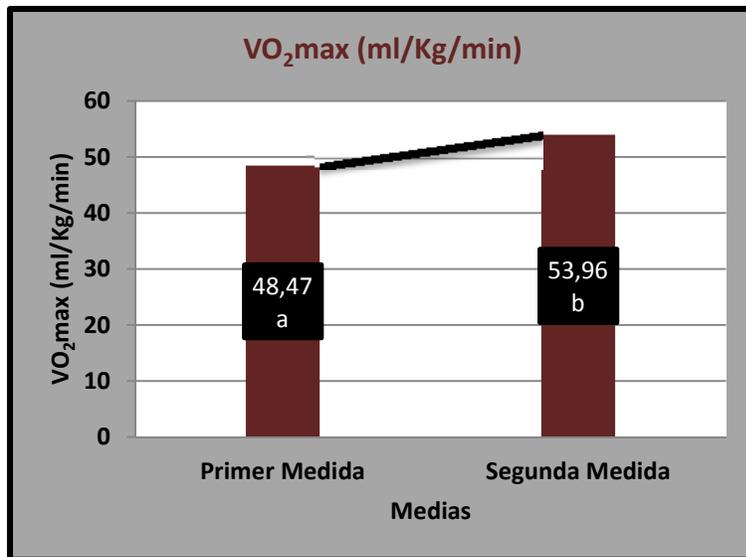


Gráfico de barra- C. Comparación de las medias. Aumento del VO₂max. Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas.

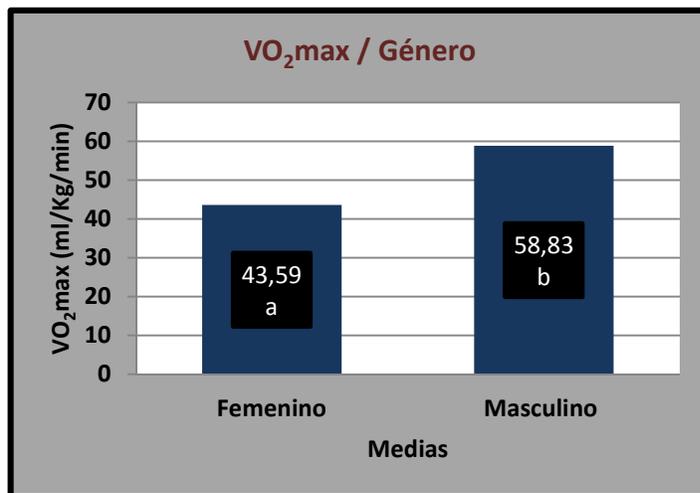
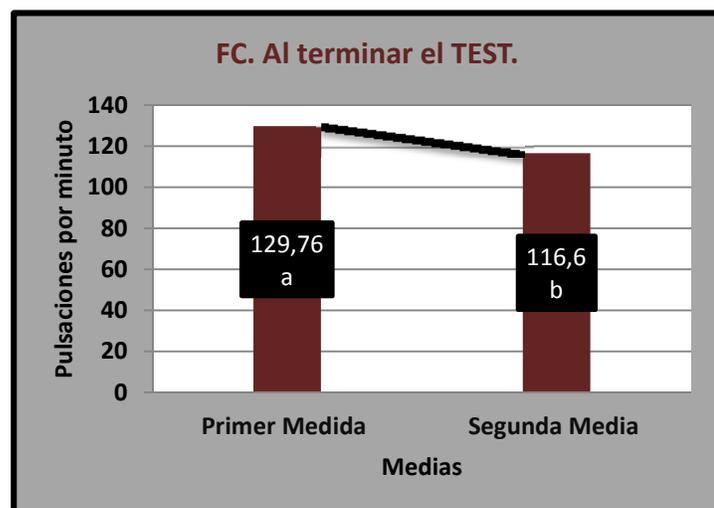


Gráfico de barra- D. Comparación de las medias considerando el género. Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Gráfico de barra- E. Disminución de la Frecuencia Cardíaca al terminar los tres minutos de trabajo. Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticamente significativas.



Capítulo IV. Conclusiones y recomendaciones

IV. A. Conclusiones

En personas adultas, sanas y activas, la participación de un Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga de ocho semanas de duración, mostró ser efectivo en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas, a través de la disminución del porcentaje de Masa Adiposa, el aumento del porcentaje de Masa Magra y el incremento del Consumo Máximo de Oxígeno. También es importante recalcar que el aumento de ésta última variable (VO_2max), manifestó una disminución de la Frecuencia Cardíaca al terminar de realizar la evaluación por segunda vez, reflejándose como un indicador saludable de la calidad de vida.

Se debe puntualizar que la limitación que presentó este trabajo fue la de comprometer y responsabilizar a las personas de la muestra en la participación objetiva del plan de entrenamiento.

IV. B. Recomendaciones

Paralelamente, se podría complementar al plan de entrenamiento, una orientación nutricional específica de acuerdo a las características personales.

En relación al tiempo de trabajo del plan de entrenamiento, se podría prolongar la duración del mismo, es decir aumentar el número de sesiones de trabajo con la finalidad de acentuar aún más las diferencias encontradas.

Bibliografía consultada

- 1) Ávila Baray, H.L. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación*. Edición electrónica. Disponible en www.eumed.net/libros/2006c/203/
- 2) D. Docherty y Ben C. Sporer, (2014). *Proposición de un modelo para analizar el fenómeno de interferencia durante el entrenamiento concurrente de la Fuerza y la Resistencia*. Grupo Sobre Entrenamiento. www.g-se.com.
- 3) Dr. J. R. Barbany, s.f. *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento*. Editorial Paidotribo. Segunda Edición.
- 4) Dr. S. Bustamente. Salud Pública. Apuntes de cátedra. Carrera de Kinesiología. Universidad Nacional de Tucumán. (2015).
- 5) Dr. S. Davolio. Introducción a Biología. Apuntes de cátedra. Carrera de Kinesiología. Universidad Nacional de Tucumán. (2015).
- 6) *Educación para la Salud*. (2000). Editorial Santillana. Primera Edición.
- 7) J. Angulo Fernández, (2003). *Entrenamiento Abdominal*. Editorial Paidotribo. Tercera Edición.
- 8) J. Weineck (2005). *Entrenamiento Total*. Editorial Paidotribo. Primera Edición.
- 9) Kenneth S. Saladin, (2013). *Anatomía y Fisiología*. Editorial McGraw Hill. Sexta Edición.
- 10)) L. C. Chiesa, (2007). *La Musculación Racional*. Editorial Paidotribo. Primera Edición.

11) Lic. F. Rodríguez Facal. Estrategias Metodológicas del Entrenamiento Deportivo. Entrenamiento de la Fuerza. Apuntes de cátedra. Licenciatura en Educación Física UFASTA. (2012-2013)

12) Lic. F. Rodríguez Facal. Planeación Estratégica. Planificación y Periodización. Apuntes de cátedra. Licenciatura en Educación Física UFASTA. (2012-2013)

13) Lic. Z. Brandan. Introducción a Kinesiología. Apuntes de cátedra. Carrera de Kinesiología. Universidad Nacional de Tucumán. (2015).

14) Lopategui Corsino, E. (2013). *El ejercicio es medicina: Iniciativa de la American College of Sports Medicine (ACSM)*. Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud. Disponible en <http://www.saludmed.com/ejermed/ejermed.html>

15) Lopategui Corsino, E. (2013). *Prescripción de ejercicio - delineamientos más recientes: American College of Sports Medicine (ACSM) - 2014*. Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud. Disponible en <http://www.saludmed.com/rxejercicio/rxejercicio.html>

16) López Chicharro J. y Fernández Vaquero A. (2008). *Fisiología del ejercicio*. Editorial Médica Panamericana. Tercera Edición.

17) M. E. Shils, (1999). *Nutrición en Salud y Enfermedad*. Editorial McGraw Hill Interamericana. Novena Edición.

18) Mora Rodríguez R. *Fisiología del deporte y el ejercicio. Prácticas de campo y laboratorio*. Editorial Médica Panamericana. 2009.

19) Organización Mundial de la Salud. s.f. *La actividad física en los adultos. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud*. Disponible en http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/

20) Organización Mundial de la Salud, (1980). Grupo de la OMS sobre calidad vida. Disponible en https://extranet.who.int/iris/restricted/bitstream/10665/55264/1/WHF_1996_17_n4_p385-387_spa.pdf

21) P. A. López-Miñarro (2009). *Salud y actividad Física. Efectos positivos y contraindicaciones de la actividad física en la salud y calidad de Vida*. Digitum. Deposito digital institucional de la universidad de Murcia. Disponible en <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/5151/1/Actividad%20f%C3%ADsica%20y%20salud.pdf>

22) R. J. Annicchiarico Ramos, (2002). *La actividad física y su influencia en una vida saludable*. EF Deportes. www.efdeportes.com

23) Serra J. *Cómo escribir correctamente*. Ediciones Robinbook, s.l., 2011. Barcelona.

24) S. R. L. Beddur, A. S. Melgratti, J. A. N. Aráoz, C. R. Zanoni y G. F. H. Marín, (2004). *Descripción del somatotipo de una muestra de estudiantes universitarios*. EF Deportes. www.efdeportes.com

25) Vivian H. Heyward, (2006). *Evaluación de la Aptitud Física y Prescripción del Ejercicio*. Editorial Médica Panamericana. Quinta Edición.

26) Wilmore J. y Costil W. (2004). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Editorial Paidotribo. Quinta Edición.

Anexos

1. Formularios

1. A Consentimiento Informado

TITULO DEL ESTUDIO

Efectos de la Aplicación de un Plan de Trabajo de Resistencia y Sobrecarga

INFORMACION PARA EL PARTICIPANTE EN EL ESTUDIO

Tema: Calidad de vida y Actividad física.

Problema: Un elevado VO₂max y un bajo porcentaje de adiposidad corporal, son indicadores de una mejor calidad de vida. ¿Podrá lograrse esto con un plan de trabajo de resistencia y sobrecarga de ocho semanas de duración?

Resumen con las motivaciones y objetivos del estudio:

El estudio pretende mostrar una forma de trabajo, específicamente un plan de trabajo que apunta al desarrollo de dos capacidades condicionales vitales para la persona. Con la finalidad de generar efectos en la Composición Corporal y en el Consumo Máximo de Oxígeno (VO₂max), para el mejoramiento o conservación de la calidad de vida.

Pruebas: Antropometría / Test. Consumo Máximo de Oxígeno.

Con respecto al Plan de Trabajo Resistencia y Sobrecarga, una de sus características principales es la de poseer el carácter de adaptable o flexible, es decir que se adecua a las distintas circunstancias de cada participante.

Todo lo que se experimenta en las pruebas está condicionado y adaptado a las características de cada participante.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

**EFFECTOS DE LA APLICACION DE UN PLAN DE TRABAJO DE RESISTENCIA Y
SOBRECARGA**

Nombre y apellido del participante:

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

Fui informado por:

Investigador: Profesor Baronetto Leopoldo Miguel.

Director de Trabajo Final de Graduación: Profesor Germán Marín.

“El investigador se compromete a no revelar el nombre del evaluado y que los datos solo serán utilizados para la presente investigación y su publicación escrita, destinada a la obtención del título de Licenciado en Educación Física”.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

1° Cuando quiera.

2° Sin tener que dar explicaciones.

Presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

Firma y Aclaración
del participante

1. B Planilla de registro de datos**Registro de datos para la elaboración antropométrica:**

Nombre y apellido:	Evaluación N°:
Fecha de evaluación:	Sexo (Var: 1; Muj: 0):
Fecha de nacimiento:	Edad:

Medidas Básicas:

Peso:	Talla:
	Talla Sentado:

<i>Diámetros (cm)</i>	<i>Perímetros (cm)</i>	<i>Pliegues Cutáneos (mm)</i>
Codo	Brazo Tensionado	Subescapular
Rodilla	Brazo Relajado	Tricipital
Biacromial	Antebrazo	Bicipital
Bicrestideo	Tórax	Suprailíaco
Bitrocantereo	Cintura	Supraespinal
Tórax anteropost.	Cadera	Abdominal
Tórax transverso	Muslo	Muslo
	Pierna	Pierna
	Cabeza	

Medición de la FC (frecuencia cardíaca) del Test del Escalón de Mcardle:

FC al finalizar los tres minutos de trabajo.	
FC después del primer minuto de la recuperación.	