



**Universidad de Matanzas**

**Facultad de Ciencias de la Cultura Física**

**DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS ALUMNOS DE LA  
ESCUELA MILITAR CAMILO CIENFUEGOS DE MATANZAS**

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de Licenciada en Cultura  
Física**

**Autora: Adriana Montalvo Hernández**

**Tutor: MS. c. Maykel Martínez García**

**Matanzas, 2019**

## **DEDICATORIA**

Transitar por la vida sin un motivo o una meta a lograr carece de todo sentido, hay personas que viven sacrificándose y solo brindan objetividad a su paso por la vida sintiéndose realizadas, cuando las personas a las cuales se han dedicado triunfan, entonces reconocen que el esfuerzo no fue en vano, a ellos va destinado mi trabajo:

A mi MADRE por su amor infinito, entrega, dedicación, por ser el cimiento donde emergen mis fuerzas para enfrentar los retos de la vida.

A mi PADRE por la razón esencial de mis luchas en el batallar perpetuo de la existencia como eje motivador de mis logros, dios los bendiga.

A mis FAMILIARES, porque tenerlos alegra mi existencia, en especial a mi HERMANO por su apoyo en los momentos más duros de este camino de conocimiento.

A todos, gracias

## **AGRADECIMIENTOS**

Llena de emoción escribo estas palabras dedicadas a todas las personas que han contribuido de una manera u otra a que este proceso llegara a fin. Sin ayuda, este trabajo no hubiera concluido.

Comienzo agradeciendo a mis padres por haberme enseñado que nada se consigue de forma fácil, ellos son mi piedra angular en todos los ámbitos de la vida. Su esfuerzo, ejemplo y dedicación han sido mi referente siempre. También agradezco a mi hermano, por haberme entendido y aceptado mis tiempos de ausencia.

A Maykel, mi tutor. Él fue el que creyó en mí antes que yo lo hiciera y me motivó para iniciar este camino, sin su ayuda y empuje, aún estaría escribiendo el proyecto.

A Daniela y Magela, por su amistad y por las innumerables conversaciones que tuvimos. Gracias por hacerme vivir una de las mejores experiencias de mi vida.

A todas las personas que han estado presente en mi camino, profesores y compañeros, por haber puesto un granito de arena para que hoy sea quién soy.

Finalmente, a la vida por brindarme esta oportunidad de embarcarme en un sueño que se está haciendo realidad, por desafiarme constantemente y por permitirme cruzar con buenas personas y por, sobre todo, permitirme soñar.

*A todos, mi gratitud eterna.*

## **PENSAMIENTO**

El fin de la educación no es hacer al hombre nulo, por el desdén, y el acomodo en que hay que vivir, sino para que sea bueno y útil.

José Martí

## **RESUMEN**

El proceso de valoración de la condición física en la Educación Física, es de gran importancia ya que permite describir parámetros corporales y fisiológicos en los alumnos, que permita realizar valoraciones del estado en el que se encuentran, sin embargo, a pesar de haber un programa de preparación física dirigido a los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos (EMCC), no todos llegan a la etapa de pre-cadete con una buena condición física. Por ello la autora se ha propuesto valorar la condición física de los alumnos de duodécimo grado de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas. En este sentido en la metodología empleada se utilizan métodos del nivel teórico y empírico, en especial la medición, con aplicación de pruebas físicas y el test de Tokmakides, para cuantificar las variables fisiológicas y la observación directa que permitió controlar todas las pruebas aplicadas a los alumnos. Conformaron la muestra un total de 68 alumnos, de ellos 25 del sexo femenino. La investigación realizada aporta como principales resultados, que el 68 % de la muestra del sexo femenino tiene un porcentaje de grasa entre moderada y obesa, pudiendo inferir que hay un predominio de la grasa, esto constituye un lastre para el rendimiento. La evaluación de la resistencia aportó que el 67 % de la población se encuentran en el rango de regular a mal, esto indica que la condición física en esta prueba es deficiente, estos resultados demuestran un desarrollo cardiovascular bajo, el cual no les permitirá realizar actividades específicas de carácter aeróbico.

## **ABSTRACT**

The process of assessment of the physical condition in Physical Education is of great importance since it allows to describe physical and physiological parameters in the students, which allow us to make assessments of the state in which they are, however, despite having a Physical preparation program aimed at students of the Camilo Cienfuegos Military School (EMCC), not all of them reach the pre-cadet stage with good physical condition. Therefore, the author has proposed to assess the physical condition of the twelfth graders of the Camilo Cienfuegos Military School in Matanzas. Therefore, the author has proposed to assess the physical condition of the twelfth graders of the Camilo Cienfuegos Military School in Matanzas. In this sense, in the methodology used, theoretical and empirical methods are used, especially measurement, with the application of physical tests and the Tokmakides test, to quantify the physiological variables. The sample consisted of a total of 68 students, 25 of them female. The research carried out as main results, that 68 % of the sample of the female sex has a percentage of fat between moderate and obese, being able to infer that there is a predominance of fat, this constitutes a drag on performance. The evaluation of the resistance contributed that 67 % of the population are in the range of regular to poor, this indicates that the physical condition in this test is deficient, these results demonstrate a low cardiovascular development, which will not allow them to carry out activities specific aerobic.

## ÍNDICE

Índice	Páginas
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN: PROCESO DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA</b>	<b>8</b>
1.1.- La preparación física en las FAR	<b>8</b>
1.2.- Condición Física	<b>9</b>
1.2.1.- Componentes de la condición física	<b>12</b>
1.3.- Composición corporal	<b>21</b>
1.4.- Valoración de la condición física	<b>25</b>
1.4.1.- Evaluación de la condición física en la escuela	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>28</b>
2.1. Selección de la muestra	<b>28</b>
2.2. Métodos de investigación	<b>29</b>
2.3. Técnicas y procedimientos estadísticos	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	<b>35</b>
3.1. Resultados del perfil cineantropométrico restringido de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas	<b>35</b>
3.2. Resultados de las pruebas físicas de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas	<b>37</b>
3.3. Resultados de la prueba de Tokmakides al test de 3000 metros aplicado a los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>43</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>44</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>53</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La Educación Física es un conjunto de actividades físicas sistematizadas que se realiza como parte de la formación integral de la personalidad; constituye un proceso pedagógico encaminado al desarrollo armónico de las capacidades de rendimiento físico del individuo, al perfeccionamiento morfológico y funcional del organismo, a la formación y el perfeccionamiento de sus habilidades motrices, a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de convicciones, de forma tal, que esté en condiciones de cumplir todas las tareas que la sociedad le señale en el campo laboral, militar o social.

La misma cuando se realiza en interés de la preparación militar, adquiere un carácter especializado, al lograr, mediante su cumplimiento, el desarrollo de las capacidades necesarias para garantizar el aprendizaje de las acciones motoras de las disciplinas y asignaturas de táctica, tiro y sus aseguramientos combativos, así como del resto de las disciplinas y asignaturas militares generales y especiales.

En las Escuelas Militares Camilo Cienfuegos (EMCC), la educación física se instrumenta a través de la preparación física y el deporte, sin excluir la recreación física y otras vías que propicien el desarrollo de una buena condición física.

Para los estudiantes de la EMCC de Matanzas, la condición física se convierte en un pilar de su labor operacional, ya que este factor puede potenciar la ejecución de desplazamientos y movimientos, y reducir el gasto metabólico propio de dichas actividades, como marchar largas distancias cargando equipo

y armamento, correr y arrastrarse, para cumplirlas de forma óptima, se debe tener una buena condición física, que necesariamente debe entrenarse y mantenerse durante toda la carrera militar.

El movimiento de la condición física tiene sus antecedentes en los programas de preparación militar que se desarrollaron con motivo de las Guerras Mundiales, reforzaron otro enfoque de la condición física dirigida a la preparación militar y la salud de los soldados.

Como resultado de este proceso se desarrolla una nueva corriente en el contexto educativo dirigida a la condición física o "*eficiencia física*" Pila, H. (2000), que tuvo uno de sus detonantes en el estudio realizado por Kraus y Hirsland y publicado en su artículo "Muscular Fitness and Health" en 1953, donde ponían de manifiesto que los niveles de condición física son inferiores en los niños norteamericanos que europeos, Devís y Peiró (1996).

Este movimiento se extendió a todos los países y al ámbito escolar donde se reorienta el curriculum de Educación Física hacia la fundamentación científica que aportaba el estudio de la condición física.

La condición física es un concepto diferente del de actividad física, ya que se trata de la capacidad para hacer ejercicio, entendida como una medida integradora de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de ésta.

Varios autores (Czyz, Toriola, Starósciak, Lewandowski, Paul, y Oyeyemi, 2017) coinciden en plantear que, la condición física es un conjunto de atributos que están relacionados con la salud.

Jímenez, (2007) plantea que “la condición física, puede entenderse como el conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles de ser mejoradas por medio de trabajo físico, el desarrollo de la condición física le permite al individuo aplicar diferentes cualidades para realizar un trabajo diario con rigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga y buscando la máxima eficacia mecánica y fisiológica”.

Desde la perspectiva de la Educación Física Escolar, Castañer y Camerino (1991) consideran “la condición física como el conjunto de cualidades físicas que intervienen en mayor o menor grado en la consecución de la habilidad motriz, tales como: la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad”.

La evaluación de la condición física tiene como objetivo proporcionar información sobre el estado físico del sujeto y los efectos de la práctica de actividad física realizada. La información obtenida permitirá tomar decisiones fundadas sobre el programa de actividad física más adecuado. El nivel de condición física se puede evaluar objetivamente mediante test de laboratorio y test de campo. Los test de campo son una buena alternativa a los test de laboratorio por su fácil ejecución, escasos recursos económicos necesarios, ausencia de aparataje técnico sofisticado, así como de tiempo necesario para realizarlos.

El análisis de la situación anterior permite declarar la siguiente **situación problémica**: a pesar de haber un programa de preparación física dirigido a los alumnos de la EMCC, no todos llegan a la etapa de pre-cadete con una buena

condición física lo que influye negativamente en la obtención de las metas individuales que demanden esta exigencia.

**Problema de la investigación:**

¿Cómo conocer el comportamiento de los niveles de condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas?

El **objeto de estudio** se encuentra enmarcado en el proceso de valoración de la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos.

El **objetivo general es:** realizar un diagnóstico sobre la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas.

El **campo de acción** se delimita como: la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas.

**Preguntas científicas:**

- 1- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que abordan la evaluación de la condición física?
- 2- ¿Cuáles son los valores del perfil cineantropométrico restringido de los alumnos investigados?
- 3- ¿Cuál es el nivel de condición física, atendiendo al desarrollo de las capacidades condicionales de los alumnos investigados?
- 4- ¿Cuál es el nivel de capacidad aerobia de los alumnos, a partir de los rangos establecidos?
- 5- ¿Cuál es el nivel de condición física alcanzado por los alumnos investigados?

### **Tareas de la investigación:**

1-Determinación de los fundamentos teóricos que abordan la evaluación de la condición física.

2-Determinación de los valores del perfil cineantropométrico restringido de los alumnos investigados.

3-Determinación de los niveles de condición física, atendiendo al desarrollo de las capacidades condicionales de los alumnos investigados.

4-Determinación del nivel de capacidad aerobia a partir de los valores de VO<sub>2</sub> relativo y la potencia de los alumnos investigados.

5-Identificación del nivel de condición física alcanzado por los alumnos.

Como contribución a la teoría el resultado de la investigación ofrece un diagnóstico que nos permite conocer el nivel de condición física que presentan los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas y poder establecer las correspondientes estrategias de solución del problema.

La significación práctica está dada por la utilidad de la investigación para conocer el nivel de condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos, de modo que se pueda realizar una planificación de la preparación física, atendiendo al desarrollo de las capacidades condicionales de los alumnos.

La investigación contribuye al proyecto de la Universidad de Matanzas titulado: "Interacción social" en la tarea Control Biomédico y actividad física para la salud en el entorno social y universitario.

La presente investigación se enmarca en los lineamientos 134 y 135 de la política económica y social del Partido y la Revolución, encaminados a:

- “Priorizar el fomento y promoción de la cultura física y el deporte en todas sus manifestaciones como medios para elevar la calidad de vida, la educación y la formación integral de los ciudadanos; para ello concentrar la atención principal en la práctica masiva del deporte y la actividad física, a partir del reordenamiento del sistema deportivo y la reestructuración de red de centros.” (29, 24).
- “Elevar la calidad, el rigor en la formación de atletas y docentes, así como en la organización y participación en eventos, competencias nacionales e internacionales, con racionalidad en los gastos.” (29, 24).

Para cumplir con los objetivos trazados en la investigación fue seleccionada una muestra compuesta por 68 alumnos. Asimismo, fueron utilizados los métodos teóricos de investigación: histórico-lógico, analítico-sintético y el inductivo-deductivo. El método empírico empleado fue: la medición. A continuación, se presenta la estructura de la tesis donde aparecen tres capítulos, las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía consultada y los anexos.

El capítulo I expone los principales presupuestos teóricos, a los que la autora tuvo acceso en la bibliografía consultada, sobre la evaluación de la condición física en escolares, indaga en los conceptos y definiciones fundamentales utilizadas en la valoración del tema en cuestión.

En el capítulo II se muestra el diseño metodológico llevado a cabo para la evaluación de la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo

Cienfuegos de Matanzas, se expone la caracterización de la muestra seleccionada, los métodos utilizados, a fin de dar cumplimiento a las tareas trazadas, así como las técnicas, procedimientos matemáticos y estadísticos para el procesamiento de los datos. En el tercer capítulo se puede apreciar el análisis e interpretación de los resultados derivados de la evaluación de la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas. Finaliza la tesis presentando las conclusiones que se alcanzan, las recomendaciones derivadas de las mismas, la bibliografía utilizada en todo el proceso investigativo; así como los anexos incorporados al cuerpo del informe para facilitar la comprensión de su contenido.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS QUE SUSTENTAN EL PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN: PROCESO DE VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA**

El presente capítulo refleja los principales presupuestos teóricos, sobre la preparación física en las FAR, condición física y sus componentes, composición corporal y valoración de la condición física, a los que se tuvo acceso en la bibliografía consultada.

### **1.1.- La preparación física en las FAR**

Para nadie es un secreto que la preparación militar de estos tiempos abarca un sin número de aspectos basados en el desarrollo científico técnico en varias ramas del saber humano y sirve de base para cumplir las actividades de la vida diaria, de la preparación y disposición combativa y para llevar a cabo el combate, puesto que para cumplir sus objetivos generales, se emplean métodos y medios comunes para todos los militares que contribuyen a elevar las capacidades funcionales y físicas y a desarrollar todos los planos musculares del organismo que ayudan al aprendizaje de las acciones motoras.

La preparación integral o multilateral incluye los componentes siguientes: la preparación física, la preparación técnica, la preparación moral y volitiva y la preparación teórica. Esta se dirige al desarrollo de las capacidades físicas y la preparación técnica se orienta a la creación de habilidades, hábitos y destreza de ejecución de acciones y movimientos, la preparación moral y volitiva, es un proceso de desarrollo ético y de la voluntad, que se desarrolla en las condiciones concreta de la actividad militar.

Los militares, debido al severo régimen de trabajo a que son sometidos, llegan a un estado de grandes tolerancias para resistir extremas cargas físicas que algunas veces alcanzan virtualmente sus límites funcionales, además ellos llegan a soportar grandes cargas emotivas negativas y luchan contra las diversas dificultades exteriores del medio circundantes e interiores que exigen un alto grado de desarrollo de la voluntad y a la vez, constituyen un medio importante de formación del carácter del combatiente.

### **1.2.- Condición Física**

Con el término "condición física" se quiere indicar que se trata del conjunto de cualidades o capacidades motrices del sujeto, susceptibles de mejora por medio de trabajo físico, el término en sí alude tan sólo a aquellas cualidades que permiten realizar un trabajo diario con rigor y efectividad, retardando la aparición de la fatiga buscando la máxima eficacia mecánica (menor costo de energía posible y evitando el riesgo de la lesión (3). Sin embargo, a partir de la Segunda Guerra Mundial, el término genérico de "condición física" queda circunscrito a sólo tres condiciones básicas: resistencia cardio-vascular, resistencia muscular y fuerza muscular.

Este concepto parcial de las cualidades físicas del sujeto se vio ampliado a otras; bajo la denominación de "condición motriz" se reunían los factores que hasta aquel momento no habían sido tratados, tales como: la velocidad, la potencia, la flexibilidad y la agilidad, que se sumaban a los anteriormente expuestos. La diferencia de matiz entre uno y otro término ha hecho que se apliquen indistintamente, y se ha llegado a englobar, bajo el nombre de

"condición física", a todos los componentes o cualidades que permiten realizar un trabajo diario con rigor y efectividad.

El concepto condición física es la situación que permite estar a punto, bien dispuesto o apto para lograr un fin relacionado con la constitución y naturaleza corporal. La propia Organización Mundial de la Salud (OMS) define la Condición Física como bienestar integral corporal, mental y social (Diccionario de las Ciencias del Deporte-1992).

Representa la traducción del término anglosajón "Physical Fitness", englobado a un conjunto de factores, capacidades o cualidades que posee el sujeto como energía potencial y que mediante su desarrollo permiten obtener un buen nivel de aptitud física para realizar tareas de carácter físico-deportivo. Su fin es, por lo tanto, de tipo "higiénico" (prevención de salud) y está orientado hacia la actividad normal.

Para Navarro (1990) la condición física es una parte de la condición total del ser humano y comprende muchos componentes, cada uno de los cuales es específico en su naturaleza. Supone, por lo tanto, la combinación de diferentes aspectos en diversos grados.

Para Clarke (1967), la condición física, como parte componente de la habilidad motriz general del sujeto, reúne a los mismos tres componentes, dos de tipo muscular y uno general de todo el organismo, apoyados sobre una buena base orgánica y una alimentación adecuada.

Para Álvarez (1983), los elementos clave de la condición física son la aptitud o condición anatómica y la condición fisiológica: la condición anatómica,

determinada por el biotipo del sujeto; y la condición fisiológica, determinada por el estado de los apartados cardiovascular, respiratorio, etc.

Los atributos, hacen referencia a un completo rango de cualidades físicas como la capacidad y potencia aeróbica, la fuerza, el equilibrio, la velocidad, la agilidad y la flexibilidad (M. J. Castillo-Garzón, J. R. Ruiz, F. B. Ortega y A. Gutiérrez, 2006). Las mismas, al ser evaluadas reflejan el estado funcional de los diferentes órganos, sistemas y estructuras que están involucrados en la actividad física y el ejercicio. Esta es una de las razones de por qué hoy en día la condición física es considerada como uno de los marcadores de salud más importantes en todas las edades (F. B. Ortega, J. R. Ruiz, M. J. Castillo y M. Sjöström, 2008).

La condición física puede ser considerada desde dos perspectivas de acuerdo a los objetivos perseguidos. De esta manera, si el objetivo está centrado en el rendimiento físico, el deporte o la preparación militar; se hace mención de condición física relacionada al rendimiento. Por otro lado, si el objetivo es prevenir la enfermedad y mantener o mejorar la salud, se trata de la condición física relacionada con la salud (J. D. Secchi y G. C. García, 2012).

La condición física puede ser considerada como una medida integrada de las principales funciones del cuerpo (musculo-esquelética, cardio-respiratoria, hematocirculatoria, endocrino-metabólica y psico-neurológica) que participan en la realización de actividad física. La evaluación de la condición física permite determinar la interacción adecuada de estas funciones debido a que se

presenta como un excelente predictor de la salud, esperanza y calidad de vida en la adultez (Myers et al., 1996; Ortega, Ruiz, Castillo y Sjöström, 2008).

La condición física se desarrolla de forma diversa en cada persona de acuerdo con el esfuerzo físico que debe realizar diariamente o en su actividad deportiva.

El estado individual de las cualidades, acciones y habilidades motrices básicas y la técnica deportiva son el resultado de procesos de aprendizaje sensorio-motores (Puerto & et al., 2005).

El nivel de condición o aptitud física es un buen indicador del estado general de salud de los habitantes de un país, región, provincia. (Montenegro, 2011). De allí que los países promuevan el fomento del EF como uno de los medios preventivos más importantes contra las enfermedades producidas por el sedentarismo y automatización (Navarrete, 2014).

Así la autora puede concluir que la condición física es un conjunto de capacidades que permiten a una persona satisfacer con éxito las exigencias físicas presentes y potenciales de la vida cotidiana. Las exigencias físicas pueden ser impuestas por el trabajo, la rutina cotidiana, el ejercicio, tipo de formación y situaciones de emergencia. Con frecuencia es considerada como el extremo superior del espectro del individuo que puede alcanzar para realizar las tareas diarias, con energía y eficiencia.

### **1.2.1.- Componentes de la condición física**

La condición física funcional es de vital importancia para la calidad de vida de las personas; el nivel de ésta se determina en la medida en que las personas pueden manejarse con autonomía dentro de la sociedad, participar en distintos

acontecimientos, enriquecer su formación o profesión, y sus propias vidas. Se considera que la condición física funcional tiene cinco componentes principales, que son: composición corporal, fuerza muscular, resistencia cardio-respiratoria, flexibilidad y equilibrio.

#### **1.2.1.1.- Fuerza muscular**

En fisiología corresponde a la capacidad que tienen los músculos para desarrollar tensiones con el objeto de vencer u oponerse a resistencias externas.

La fuerza puede también definirse como la posibilidad de vencer una carga a través de la contracción muscular. La energía muscular se transforma, por tanto, en trabajo mecánico (desplazamiento) y en calor que se disipa. Ya sea en fisiología o en la práctica deportiva, se puede clasificar dependiendo de ciertos aspectos. Barrallo, G. (1992).

#### **Clasificación de la fuerza muscular**

Considerando los efectos externos se tiene:

**Fuerza-máxima:** es la fuerza más elevada que el sistema neuromuscular se halla en situación de desarrollar mediante una contracción voluntaria. Prevalece el componente de la carga sin tener en cuenta la velocidad.

**Fuerza-velocidad:** es la capacidad del sistema neuromuscular para superar una resistencia con una determinada rapidez de contracción. Prevalece el componente de la velocidad con disminución de la carga.

**Fuerza resistencia:** es la capacidad del organismo para oponerse a la fatiga de larga duración. Carga y velocidad mantienen unos valores medios y constantes

respecto a un periodo de tiempo relativamente largo. En este caso, aparte la intervención muscular, resulta necesario el apoyo orgánico o bien la funcionalidad cardio-circulatoria y respiratoria.

### **Fisiología de la fuerza muscular**

La fuerza que una persona es capaz de manifestar depende de varios factores

Mora, V. (1995).

**Palancas:** el cuerpo humano está integrado, entre otras cosas, por un elevado número de palancas los cuales permiten desarrollar trabajo mecánico en diversas magnitudes. La palanca consta de un brazo de resistencia y otro de potencia, se puede determinar que cuanto más alejado se encuentra la aplicación de la resistencia, tanto mayor será necesario el desarrollo de fuerza. Por el contrario, cuanto mayor sea el brazo de fuerza o potencia, tanto menor será la necesidad de aplicar fuerza tanto para mantener o desplazar una oposición.

**Masa Muscular:** existe un alto coeficiente de correlación entre la masa corporal y la capacidad de elevar peso. Esta correlación se manifiesta con distintos índices de fuerza a medida que se incrementa el peso corporal, lo que determina que las personas de menor peso corporal presentan mayor fuerza relativa en relación a los pesos superiores.

**Sexo y edad:** la fuerza muscular en relación al sexo, podemos determinar que en las más tiernas edades prácticamente no existen diferencias de fuerza muscular entre los niños y niñas. Los pequeños, cual sea su sexo, no aumentan su fuerza muscular debido al entrenamiento. El incremento de la dinámica de la

secreción hormonal que se empieza a producir aproximadamente a los 12, 13 años y con la finalización de la mielinización, la fuerza muscular se incrementa.

La diferencia de fuerza muscular que existe entre los dos sexos se manifiesta como un fenómeno cuantitativo y no cualitativo, es decir, que la fibra muscular del hombre no es más fuerte que en el caso de la mujer, sino que esta capacidad es un síntoma de mayor cantidad de fibras en el caso de los varones. La mujer tiene menor masa muscular para hipertrofiar y acrecentar en valores funcionales que el varón.

#### **1.2.1.2.- Velocidad**

La velocidad en la teoría del entrenamiento define la capacidad de movimiento de una extremidad o de parte del sistema de palancas del cuerpo, o de todo el cuerpo con la mayor velocidad posible. La velocidad se mide en metros por segundo. El tiempo empleado para desarrollar una tarea puede considerarse también como una medida de la velocidad del atleta. El número de repeticiones de una tarea dentro de un corto período de tiempo puede considerarse como un índice de velocidad.

La velocidad es un factor determinante en los deportes explosivos, mientras que en las competiciones de resistencia su función como factor determinante parece reducirse con el aumento de la distancia. Al igual que con la característica de la fuerza, la contribución relativa de la velocidad en cada deporte varía según las exigencias del deporte, el biotipo del atleta y las técnicas específicas practicadas por el atleta.

Es importante tener presente que la velocidad aumenta pero que ello no lleva necesariamente a una mejora del rendimiento. El modelo de velocidad y aceleración de los movimientos relacionados debe ser sincronizado de modo que cada parte del sistema de palancas pueda hacer una contribución óptima de fuerza.

### **Clasificación de la velocidad**

Se han formulado e identificado varios tipos de velocidad en función de diversos factores, algunos autores se centran más en el componente fuerza de la velocidad, otros en el componente resistencia, la mayoría en aspectos externos, pero la más utilizada a nivel deportivo se clasifica a la velocidad en tres tipos:

**Velocidad de reacción:** es un factor marcadamente hereditario y es poco influenciado por el entrenador; los atletas, en especial aquellos que efectúan las salidas de tacos, realizan acciones desde posiciones variadas y distintas, repitiéndolas innumerables veces para automatizar el gesto, utilizando estímulos distintos (sensitivos, auditivos, táctiles), pero haciendo mayor hincapié en los auditivos que van a ser los que van a proporcionar la imagen del acto a ejecutar.

**Velocidad de romper la inercia:** esta capacidad debe conseguirse con un entrenamiento exhausto de fuerza, porque si la velocidad de traslación depende en gran medida, entre otros factores, de la velocidad de contracción, esta depende de la fuerza. Entonces aplicaremos para aumentar esta capacidad el entrenamiento de fuerza reseñado en el apartado correspondiente.

**Velocidad máxima:** basada en la técnica y la coordinación. Mejorando, por lo tanto, directa o indirectamente, los parámetros de amplitud y frecuencia para hacer la carrera.

### **Fisiología de la velocidad**

Un velocista nace, pero tiene que hacerse con el tiempo, en los músculos se pueden distinguir varios tipos de fibras: rojas (lentas), mixtas (rápidas con capacidad aeróbica) y explosivas (rápidas con capacidad anaeróbica para esfuerzos muy cortos).

En un velocista, el principal gasto en sus entrenamientos se produce en los hidratos de carbono. El glucógeno muscular juega un papel fundamental porque estos atletas trabajan especialmente el aspecto anaeróbico. Los velocistas tienen mayores dificultades para eliminar grasas; por las características de su entrenamiento no queman casi esas reservas.

### **Desarrollo de la velocidad**

El entrenamiento de la velocidad puede iniciarse en edades tempranas, en especial la velocidad de reacción. Los niveles de velocidad van en aumento llegando a alcanzarse los valores máximos alrededor de los 19 a 24 años.

Existen diversos métodos y medios de entrenamiento de las diferentes velocidades, en resumen y de forma muy genérica se puede mencionar algunos ejemplos de ejercicios que ayudarán a mejorarla: repeticiones de series cortas (hasta 30 segundos) realizadas a máxima intensidad, practicar salidas y puestas en acción partiendo desde diferentes posiciones, carreras facilitadas

(cuesta abajo, con gomas, etc.), entrenar la fuerza máxima y fuerza explosiva, ejercicios de técnica, ejercicios polimétricos, etc.

### **1.2.1.3.- Resistencia**

Es la capacidad de mantener un trabajo físico durante el mayor tiempo posible. Constituye la base del proceso de entrenamiento, ya que una vez trabajada la capacidad aeróbica, recién pueden comenzar a trabajarse otras capacidades. A nivel interno, el proceso se efectúa en las mitocondrias celulares, donde se realiza el "ciclo de Krebs", que no es otra cosa que una serie de reacciones químicas, en presencia de oxígeno, donde el producto final corresponde a 38 moléculas de energía utilizadas para el movimiento humano. Dicha molécula energética se conoce como Adenosín Trifosfato, o ATP.

Dentro del entrenamiento deportivo, desarrollar la capacidad aeróbica constituye el pilar fundamental, es la base para desarrollar otras capacidades físicas. Por lo general, se trabaja en el Período Básico, donde lo principal es aplicar un alto volumen de trabajo, pero a intensidad baja o moderada. Esto es, mantener una actividad en el tiempo (por ejemplo, trote continuo), pero a intensidades baja o media.

### **Clasificación de la capacidad aeróbica**

A la hora del entrenamiento deportivo y debido al gran espectro que cubre el trabajo aeróbico este se subdivide en varios apartados según la forma y la intensidad del trabajo:

**Aeróbico ligero:** trabaja el sistema cardiovascular en larga. Es la forma más fácil de quemar grasas, sobre todo para personas de condición física baja, ya

que la baja intensidad del ejercicio nos permite mantener el ritmo por encima de los cuarenta minutos que es a partir del momento en que el organismo baja el consumo de glucógeno y tira más de las grasas acumuladas.

**Aeróbico medio:** es la intensidad más alta que se puede llevar durante más de treinta minutos sin que la acumulación láctica lo impida. Su objetivo principal es la mejora de la capacidad aeróbica, con su entrenamiento se consigue mejorar la capacidad de desarrollar esfuerzos dentro del sistema aeróbico, retrasando la entrada del sistema anaeróbico láctico.

Esto permite al deportista ganar en desarrollo por dos vías, podrá mantener una intensidad más alta sin que se inicie el proceso de acumulación láctica y podrá mantener una intensidad más tiempo sin que se produzca la acumulación de lactato suficiente para que perjudique el rendimiento.

**Potencia aeróbica máxima:** es el máximo tiempo posible por encima del máximo consumo de oxígeno del deportista, buscando la máxima intensidad por encima del máximo consumo y por debajo del tiempo máximo de trabajo de aeróbico intenso.

**Capacidad aeróbica máxima:** se trabaja el recorrido máximo del consumo de oxígeno del deportista. Si en la potencia aeróbica máxima se recomienda el trabajo fraccionado, en este sistema se recomienda el extensivo.

**Máximo consumo de oxígeno o Vo2 Max:** es la máxima cantidad de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo. Es un factor de gran importancia en los deportes aeróbicos. También conocido

como Vo2 Max, y su valor es el valor de la capacidad de transporte y consumo por minuto.

### **Fisiología de la capacidad aeróbica**

Dentro de la actividad física se pueden encontrar formas muy diversas de manifestarse la resistencia. Esto lleva a que en la actualidad existan infinidad de maneras de clasificar esta cualidad física en fusión de la perspectiva fisiológica es así que de acuerdo a la bio energética predominante podemos hablar de resistencia aeróbica y resistencia anaeróbica (láctica y aláctica), en sus manifestaciones de capacidad y potencia.

En el mundo del deporte a la hora de hablar de la resistencia (tanto aeróbica como anaeróbica), se deben distinguir dos conceptos: la capacidad y la potencia mientras la capacidad representa la cantidad total de energía que se dispone, en una vía metabólica, es decir, el tiempo que un sujeto es capaz de mantener una potencia de esfuerzo determinada, la potencia indica la mayor cantidad de energía por unidad de tiempo que puede producirse a través de una vía energética.

### **Desarrollo de la capacidad aeróbica**

La capacidad aeróbica se trabaja dentro de ciertos "rangos", o límites de intensidad. Es importante conocerlos, porque si sobrepasamos dicho rango, ya no estaremos trabajando nuestra capacidad aeróbica, sino que estaremos trabajando dentro de otro sistema energético, lo que puede redundar en un riesgo más que un beneficio.

Estos rangos pueden medirse a través de la frecuencia cardíaca, o sea, tomando el pulso durante o al finalizar el trabajo, y comparándolos con las cifras que siguen a continuación (Grosser, M. (1989).

120-140 pulsaciones por minuto: estamos en el rango aeróbico bajo. Se puede mantener o subir moderadamente la intensidad del trabajo. 140- 160 pulsaciones por minuto: estamos en el rango aeróbico propiamente tal. Se debe mantener la intensidad del trabajo, no se debe subir. 170-180 pulsaciones por minuto: estamos trabajando en el rango de umbral anaeróbico. Debemos bajar la intensidad del trabajo.

### **1.3.- Composición corporal**

Para hacer una valoración del estado de nutrición del ser humano es preciso considerar el cuerpo dividido en compartimentos. A este conjunto de compartimentos es a los que nos aproximamos cuando hablamos de la composición corporal.

El estado nutricional expresa el grado en el que se satisfacen las necesidades fisiológicas de nutrientes. El equilibrio entre la ingesta de nutrientes y las necesidades del organismo de estos nutrientes depende de diversos factores.

Las técnicas de valoración apropiadas detectan carencias nutricionales en las primeras etapas del desarrollo, de esta manera puede mejorarse la ingestión dietética mediante el apoyo y el asesoramiento nutricional antes de que se presenten consecuencias más graves. Estas técnicas incluyen examen del estado físico, crecimiento y desarrollo, función de los diversos sistemas de

órganos, conducta, valores de nutrientes en orina, sangre o tejidos y calidad y cantidad de la ingesta de nutrientes.

### **Fisiología de la composición corporal**

La composición corporal hace referencia a la composición de los varios componentes del cuerpo humano. En la ciencia del ejercicio existen dos componentes principales del cuerpo que tienen interés: la masa magra (músculos huesos, órganos, agua, etc.) y la masa grasa de una persona que tiene una gran cantidad de masa corporal magra en comparación con su masa grasa es considerada delgada y a la inversa de suceder lo contrario.

En términos de ejercicios en los que hay que sostener el peso del propio cuerpo una persona puede maximizar el rendimiento si puede lograr el equilibrio adecuado entre el peso magro y el peso graso. Es erróneo pensar que un cuerpo libre de grasa es ideal, incluso para un deportista ya que el cuerpo humano requiere algo de grasa para funcionar adecuadamente y la grasa esencial representa típicamente entre el 3 y el 5% de la grasa corporal para los hombres y entre el 10 y el 14% para las mujeres.

### **Desarrollo de la composición corporal**

A lo largo de toda la vida del individuo se van produciendo cambios en la composición corporal al igual que en el funcionamiento de todos los órganos. Ya en la infancia se producen modificaciones corporales con un mayor crecimiento de las extremidades inferiores en relación al tronco.

Hay factores determinantes que influyen en la composición corporal y morfología en la infancia como son los genes específicos de cada sexo.

Además, el sistema endocrino actúa sobre el cartílago de crecimiento contribuyendo a la transformación del cartílago en tejido óseo, con lo que promueven el alargamiento y engrosamiento de los huesos.

Los factores del crecimiento (IGF) favorecen la división del condrocito que más tarde se convertirá en osteocito, mientras que diversas hormonas como la calcitonina y la vitamina D, entre otras, favorecen la mineralización del hueso. La adolescencia es otra etapa donde se producen cambios importantes en la composición corporal, hay una aceleración del crecimiento en longitud y un aumento de la masa corporal total, presentando diferencias según el sexo en cuanto a cronología e intensidad.

### **Factores que afectan a la composición corporal**

Al realizar cualquier estudio de actividad física, debemos tener en cuenta la realidad que nos vamos a encontrar, sobre todo en adolescentes, tendremos sujetos con distintos tamaños, formas, proporciones, composición, maduración biológica y funcional (Gussinyé, 2005).

Con el estudio antropométrico podremos entender muchos de los procesos de crecimiento, nutrición, ejercicio y rendimiento deportivo (Pablo y Carratalá, 2004). Las técnicas antropométricas miden sobre todo pesos, estaturas, longitudes, diámetros, pliegues cutáneos y perímetros. Son sencillas y el material requerido es de fácil manejo, pero se debe cuidar el proceso a seguir para medir con mayor fiabilidad (Cordente, 2006).

La composición corporal se comprende del porcentaje de los diferentes tejidos del cuerpo humano, donde encontramos masa grasa, masa muscular, masa

ósea y masa residual (Latorre y Herrador, 2004), ayuda a entender los efectos que pueden producir la dieta, el crecimiento, la actividad física (Marrodán et al, 2009).

También nos permite cuantificar el grado de grasa corporal que un sujeto tiene. La grasa corporal tiende a aumentar con la edad; proceso llamado obesidad progresiva, se produce por un incremento gradual de la grasa corporal a una disminución del ritmo metabólico en reposo y de las necesidades calóricas del cuerpo (Heyward, 1996).

Se ha establecido que la grasa corporal es atribuida aproximadamente en un 5% para hombres y un 15% para las mujeres; sirve como aislante para conservar el calor corporal; como combustible metabólico para la producción de energía (ATP) y como amortiguador protector, siendo esencial para el funcionamiento orgánico (Leyva, 2004).

A menor porcentaje de grasa corporal, mayor es el rendimiento físico del individuo sobre todo en actividades requeridas de fuerza, resistencia y potencia muscular (López, Lucía, Pérez y López, 2002).

Se debe tener en cuenta que un exceso de grasa conlleva un riesgo cardíaco, y ocasionar una relación negativa socio-afectiva (Pablo y Carratalá, 2004).

Los factores que afectan y se relacionan con la salud son:

#### **Índice de masa corporal (IMC):**

Se calcula dividiendo el peso corporal por la talla al cuadrado. Los valores altos de este índice están asociados con un mayor riesgo de mortalidad y a enfermedades como la intolerancia a glucosa, hipertensión.... (Tercedor, 2001).

**Grasa Corporal:**

Se relaciona al alto contenido de grasa con el riesgo de mortalidad y morbilidad. El porcentaje de grasa está conexo a lípidos en grasa, lipoproteínas, nivel de insulina, presión sanguínea y enfermedades coronarias (Watt, Bell, Byrne, Jones y Davis, 2008).

**Grasa subcutánea:**

Indicador importante de la enfermedad cardiovascular y diabetes. En las últimas décadas la grasa en el abdomen se considera, con una serie de propiedades metabólicas, que pueden predecir la enfermedad cardíaca (Zoeller, 2007).

**1.4.- Valoración de la condición física**

Las pruebas de valoración de la condición física son definidas como un sistema de evaluación que determina la aptitud física, clasifica y orienta de manera veraz, ejerciendo un verdadero control del entrenamiento, la educación física escolar y recientemente en los efectos beneficiosos relacionados con la salud de los escolares, contribuyendo a alcanzar el máximo potencial físico de un individuo que por su carácter dinámico las condiciones internas de cada organismo, la carga genética y la actitud se desarrollan de manera heterocrónica y diversa de individuo a individuo (Martínez, 2003).

Portela (2009) propone que en el ámbito de la Educación Física debe valerse de los denominados test motores para el control del estado físico, la actividad motriz y el estatus de salud del estudiante, debido a que están constituidos por una serie de mediciones preestablecidas como parte de la labor sistemática del

profesor. Esta evaluación permite corregir posibles deficiencias en la planificación midiendo determinadas variables.

La evaluación de las capacidades condicionantes y coordinativas es vital para permitir un adecuado seguimiento de la práctica, aunque sigue siendo uno de los mayores problemas encontrar pruebas fiables y validas en el momento de evaluar (Yuste, 2008).

Latorre (2003) argumenta que para valorar la condición física en la escuela hay que tener en cuenta unas condiciones y limitaciones que frecuentemente se presentan e impiden una valoración exacta, como limitaciones y condiciones entre las cuales se encuentran: poco tiempo de la clase, poco tiempo del docente de Educación Física con los estudiantes, limitación de recursos materiales y didácticos.

#### **1.4.1.- Evaluación de la condición física en la escuela**

Cuando un programa de evaluación de la condición física en el ámbito escolar está bien dirigido puede ser útil para motivar a los alumnos, conocer su nivel de condición física, verificar progresos, identificar factores de riesgo, diseñar programas de actividad física, promover la salud y la educación física. Sin embargo, este programa de evaluación puede ser contraproducente causando rechazo y desmotivación en los alumnos cuando:

- Ocupa un lugar muy importante durante el año escolar.
- El número de test es elevado o la evaluación se extiende demasiado.
- Las pruebas no están estandarizadas.
- Se realizan mediciones muy imprecisas.

- Y sobre todo cuando no hay transferencia de los resultados hacia los alumnos.

Cuando están presentes alguno de los cinco aspectos arriba mencionados, la evaluación de la condición física en la escuela pierde el sentido y sus propósitos. Por otro lado, si se evita caer en algunas de las situaciones planteadas existe evidencia de que la evaluación de la condición física puede ser una herramienta educativa, pedagógica, que motive a los alumnos a mejorar su condición física y obtener una mejor salud.

La respuesta más contundente de porqué hay que evaluar la condición física en la escuela es la abundante evidencia científica que sostiene la importancia de mantener niveles moderados a altos de condición física a lo largo de toda la vida para mantenerse mental, metabólica, física y funcionalmente saludables.

## CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo describe el diseño metodológico llevado a cabo para la elaboración de la tesis, exponiéndose la caracterización de la muestra seleccionada, los métodos utilizados a fin de dar cumplimiento a los objetivos trazados, así como las técnicas y/o procedimientos matemáticos y estadísticos para el procesamiento de los datos.

### 2.1. Selección de la muestra

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados en la presente investigación se utilizó un muestreo intencional de 68 estudiantes del duodécimo grado de la EMCC de Matanzas, de ellos 25 del sexo femenino que representa el 100% de la población.

**Tabla 1. Análisis descriptivo de la muestra seleccionada**

<b>Variables Estadísticas</b>	<b>Edad</b>	<b>Peso (Kg)</b>	<b>Estatura (cm)</b>
N	68	68	68
Mínimo	17	41	150
Máximo	18	100	188
Media	17,35	62,71	169,07
Desviación estándar	0,48	10,31	8,56
Varianza	0,23	106,27	73,29
Asimetría	0,62	0,71	-0,07
Curtosis	-1,65	1,50	-0,80

La tabla 1 muestra resúmenes estadísticos para cada una de las variables seleccionadas. Incluye medidas de tendencia central, de variabilidad y de

forma. De particular interés están la asimetría y la curtosis estandarizada, las cuales pueden utilizarse para determinar si la muestra procede de una distribución normal. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican una desviación significativa de la normalidad, que tendería a invalidar muchos de los procedimientos estadísticos aplicados habitualmente a estos datos. La muestra investigada exhibe una edad de 17,35 años, una estatura de 169,07 cm y un peso corporal de 62,71 kg, como valores promedio (media aritmética).

## **2.2. Métodos de Investigación**

Los métodos seleccionados para cumplir con los objetivos propuestos en la investigación son los siguientes:

### **2.2.1. Métodos teóricos**

Los métodos teóricos se utilizaron para el proceso de búsqueda de información, seleccionando los aspectos más importantes, con el fin de elaborar la base teórica actual para la investigación, además de la interpretación de los resultados del diagnóstico y para ello se requirió de los siguientes:

**a) Analítico – sintético:** ayudó a procesar el marco teórico referencial de la tesis a partir de la sistematización del conocimiento científico relacionado con el objeto de estudio, permitió reconocer las múltiples relaciones y componentes del problema abordado por separado, para luego integrarlas en un todo como se presenta en la realidad y fue la vía mediante la cual se realizó la interpretación de la información recogida a través de la aplicación de los

instrumentos que se seleccionaron a fin de poder llegar a las conclusiones correspondientes.

**b) Inductivo – deductivo:** aportó la determinación del problema y la diferenciación de las tareas desarrolladas en el proceso investigativo, a partir de allí se logró proceder al diseño de las pruebas aplicadas. Además, proporcionó el establecimiento de las relaciones entre los hechos analizados, las explicaciones y conclusiones a las que se arribó en la presente investigación.

**c) Histórico- Lógico:** aseguró que se analizara el desarrollo histórico del objeto de estudio y encontrar la lógica interna del proceso, así como todas las publicaciones posibles editadas en Cuba y en el extranjero sobre los criterios científicos relacionados con la condición física.

### **2.2.2. Métodos empíricos**

Se utilizaron para el análisis y discusión de los resultados. Fue utilizado el siguiente método empírico:

**a) Medición:** nos permitió realizar la recopilación de los datos en las diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes.

**b) Observación directa:** nos permitió controlar todas las pruebas aplicadas a los estudiantes.

En la aplicación de las pruebas se tuvieron en cuenta los siguientes factores. Se realizaron en la sección de la mañana, los estudiantes realizaron las pruebas con ropa y calzado adecuados. Para una mejor organización de las pruebas y poder realizarlas sin pérdida de tiempo y sin afectar el proceso docente, se

reunió con antelación a los grupos y se les informó que formarían parte de una investigación por lo que debían esforzarse al máximo.

**Los instrumentos utilizados fueron:**

- Cronómetros marca medallist de fabricación china modelo JS-320.
- Una balanza para la determinación del peso corporal.

Todas las pruebas se realizaron el mismo día en la mañana. Primero se tomaron el peso corporal y la talla de cada alumno de la muestra. Ambas pruebas se realizaron estando descalzos los sujetos y en short la toma del peso.

Después se realizó un calentamiento general y especial enfocado a los planos musculares que tendrían protagonismo en las pruebas.

**Metodología para la determinación de los índices corporales o antropométricos:**

Procedimientos para la estimación del índice de masa corporal (IMC) o fórmula de Quételet:

$$I.M.C = \frac{Peso (kg)}{Estatura (m)^2}$$

Procedimiento para la predicción del % de las grasas, por IMC, sexo y edad según la fórmula de Deurenberg:

$$\%MG = IMC*1.2 + Edad*0.23 - 10.8*Sexo - 5.4$$

Sexo: mujeres=0; hombres=1

**Orden seguido para aplicar las pruebas físicas:**

Carrera de 60 metros desde la posición de tendido (m y f)

Mantenición en la barra fija (f)

Tracción en la barra fija (m)

Carrera de 3000 metros (m y f)

**Pruebas físicas realizadas:**

**Carrera de 60 metros desde la posición de tendido (m y f):** brazos flexionados, apoyando el pecho y las manos en el suelo al nivel de las axilas sin sobrepasar la línea de arrancada, piernas unidas y extendidas; se adopta a la voz de mando preventiva de “Listo”.

A la voz de mando ejecutiva “Ya”, se levanta el cuerpo extendiéndose los brazos a la vez que se flexiona una pierna y se lleva al frente para comenzar el desplazamiento. Se califica determinando el tiempo de cumplimiento del ejercicio mediante la lectura del cronómetro.

**Mantenición en la barra fija (f):** la alumna se coloca con los brazos flexionados, con agarre normal, vista al frente, piernas unidas y extendidas, la barbilla debe pasar por encima del nivel de la barra horizontal, manteniendo la vista al frente y las piernas en la posición inicial. Se prohíbe flexionar las piernas y pegar el pecho a la barra. Se califica determinando el tiempo de su cumplimiento mediante la lectura del cronómetro.

**Tracción en la barra fija (m):** el alumno se coloca en suspensión con agarre normal, vista al frente, piernas unidas y extendidas. Al flexionar los brazos, la barbilla debe pasar por encima del nivel de la barra horizontal, manteniendo la vista al frente y las piernas en la posición inicial. Se prohíbe arquear el cuerpo durante el ejercicio. Se califica según la cantidad de repeticiones.

**Carrera de 3000 metros (m y f):** desde la posición de pie, vista al frente, a la voz de mando de “Listo”, colocar una pierna al frente y otra detrás, ambas semiflexionadas (posición de arrancada media). A la voz de mando “Ya”, comenzar la carrera.

Se realizan en cualquier tipo de terreno; al seleccionarse es requisito que proporcionalmente haya la misma cantidad de tramos de bajadas y subidas.

Se califican determinando el tiempo de su cumplimiento mediante la lectura del cronómetro.

### **2.3. Técnicas y procedimientos estadísticos**

Los datos obtenidos se procesaron matemáticamente y estadísticamente con el programa EXCEL, los paquetes estadísticos SPSS 21.0 sobre plataforma de WINDOWS, basados en los siguientes indicadores matemáticos y estadísticos:

**Desviación estándar:** constituye la medida de la dispersión de los valores respecto a la media (valor promedio). Se utiliza en la descripción de la muestra y en el análisis e interpretación de los resultados.

**Varianza:** devuelve los valores de dispersión de la población analizada. Se utiliza en la descripción de la muestra y en el análisis e interpretación de los resultados.

**Asimetría:** en la investigación se utiliza para determinar si la muestra procede de una distribución normal, los rangos establecidos para que se cumpla dicho parámetro deben estar entre -2 y 2. Se utiliza en la descripción de la muestra.

**Curtois:** Cumple igual objetivo que la técnica estadística de asimetría tipificada. Se utiliza en la descripción de la muestra.

**Sumatorias o totales:** Se utiliza en la descripción de la muestra y en el análisis e interpretación de los resultados.

**Tendencia central:** es la ubicación del centro de un grupo de números en una distribución estadística. Las tres medidas más comunes de tendencia central son: el promedio o media, la mediana y la moda. En la presente investigación tan solo se aplica la media.

**Media:** Es la media aritmética y se calcula sumando un grupo de números y dividiendo a continuación por el total de dichos números. Se utiliza en la descripción de la muestra y en el análisis e interpretación de los resultados.

Para una distribución simétrica de un grupo de números, estas tres medidas de tendencia central son iguales. Para una distribución sesgada de un grupo de números, las medidas pueden ser distintas.

**Valores mínimo y máximo:** Se utiliza en la descripción de la muestra y en el análisis e interpretación de los resultados.

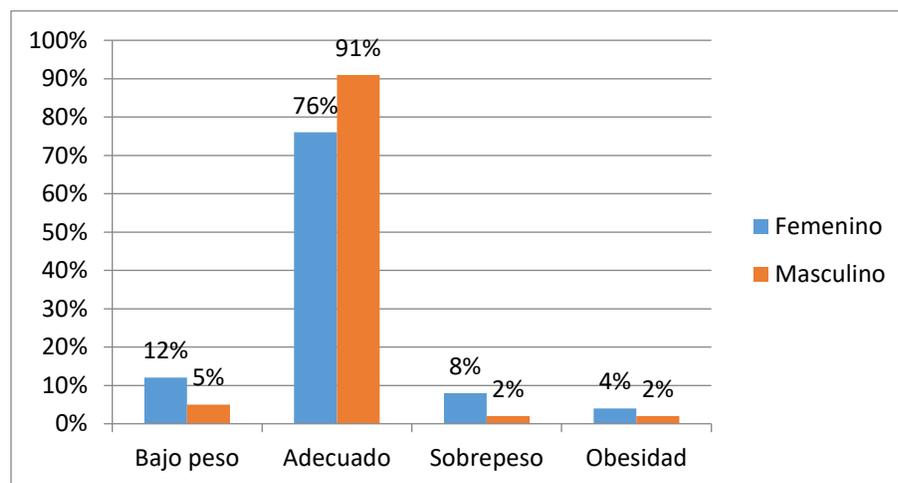
#### **Pruebas de Hipótesis:**

Tabla de significación porcentual (Hoja de Excel para el Cálculo de los Puntos Críticos de la Distribución Binomial) elaborada por Folgueira, R. (2003) en la que los datos son calculados en EXCEL con el algoritmo: Bukač J. (1975) Critical Values of the Sign Test. Algorithm AS 85. Applied Statistics. V 24. N 2. Para la cual los valores son: 01 Muy significativo, 05 significativo y 1 Poco significativo. Son utilizadas en el procesamiento estadístico del análisis e interpretación de los resultados.

### CAPÍTULO III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En el presente capítulo se refleja el análisis e interpretación de los resultados desde la perspectiva de la valoración de la condición física de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas. Inicialmente se realiza el estudio para la determinación de índices antropométricos. Posteriormente se describe la condición física.

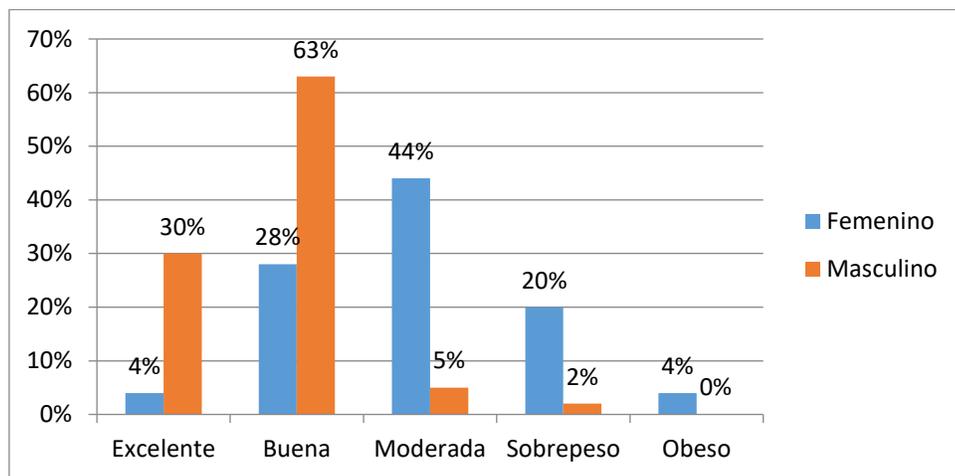
#### 3.1. Resultados del perfil cineantropométrico restringido de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas



**Figura 1. Valoración del IMC de los alumnos de la EMCC de Matanzas de acuerdo a la OMS**

En la figura # 1 se exponen los resultados encontrados en los alumnos de ambos sexos relacionados con el IMC, según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), tanto los hombres como mujeres (93%), se encuentran dentro de los valores normales del IMC, es decir, dentro del rango establecido como “peso saludable”, no obstante, un 4% de la muestra total,

presentó valores de IMC asociados con una situación de “sobrepeso”, un 3% de individuos presentó valores de “obesidad”. Esto puede ser bien a un aumento de la masa muscular que incurre en una disminución del porcentaje graso, ya que el IMC se basa exclusivamente en la estatura y masa corporal. Por lo tanto, es necesario un estudio más profundo de aspectos antropométricos para un mayor conocimiento de las posibles diferencias.

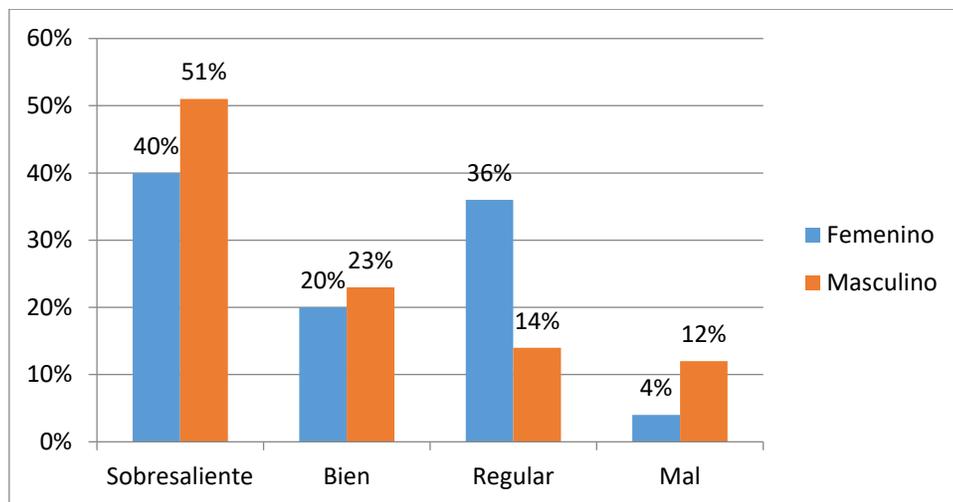


**Figura 2. Evaluación del porcentaje de grasa según la edad y el sexo**

En la figura # 2 se muestra el porcentaje de grasa según la edad y el sexo. Pudiendo observar que el 68% del sexo femenino se encuentran entre moderada y obesa, podemos inferir que hay un predominio de la grasa, esto constituye un lastre para el rendimiento, cuando requieran desplazar su cuerpo para la ejecución de una maniobra, ya que la masa grasa actúa como una reserva energética del organismo, pero la misma no proporciona de forma directa e inmediata energía al individuo, pero tributa al peso que en la práctica hay que movilizar “para bien o para mal”, constituyéndose en un lastre cuando rebasa determinados valores.

### 3.2. Resultados de las pruebas físicas de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas

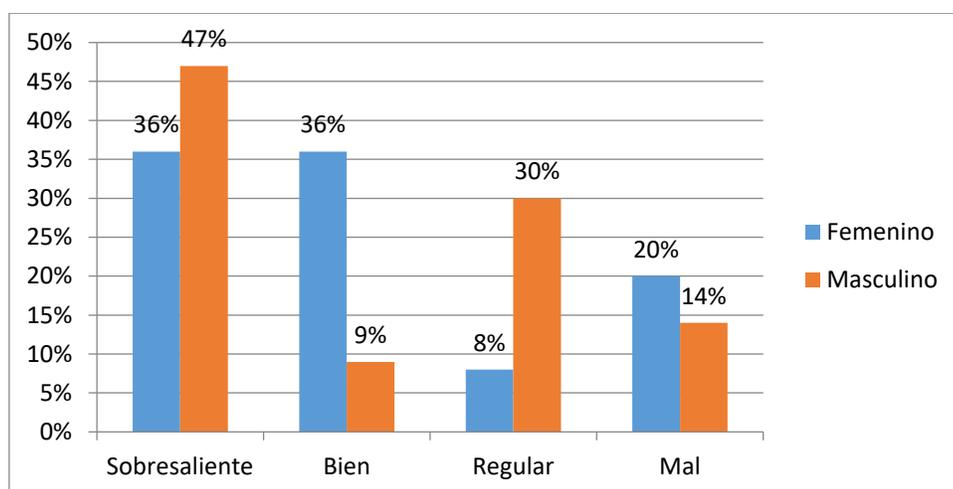
En la figura 3 se muestra el comportamiento de la rapidez mediante la prueba de 60 metros desde la posición de tendido, de acuerdo con las normativas correspondiente, se comportaron de la siguiente forma, se obtuvo que un 40% alcanzaran la categoría de sobresaliente, un 20% bien y un 40% entre la categoría de regular y mal, se puede inferir que los resultados están dado por un predominio de las fibras de contracción rápida, y que la longitud de la sarcomera no es muy larga por lo que genera mayor velocidad.



**Figura 3. Análisis del comportamiento de la rapidez (60 metros) de los alumnos**

En la figura # 4 se muestra el comportamiento de la fuerza para ambos sexos, mediante las pruebas de mantención (sexo femenino) y tracciones (sexo masculino) en la barra fija, respecto a los resultados de las pruebas, no se obtuvieron valores significativos según el algoritmo de Bukac, tanto en mujeres

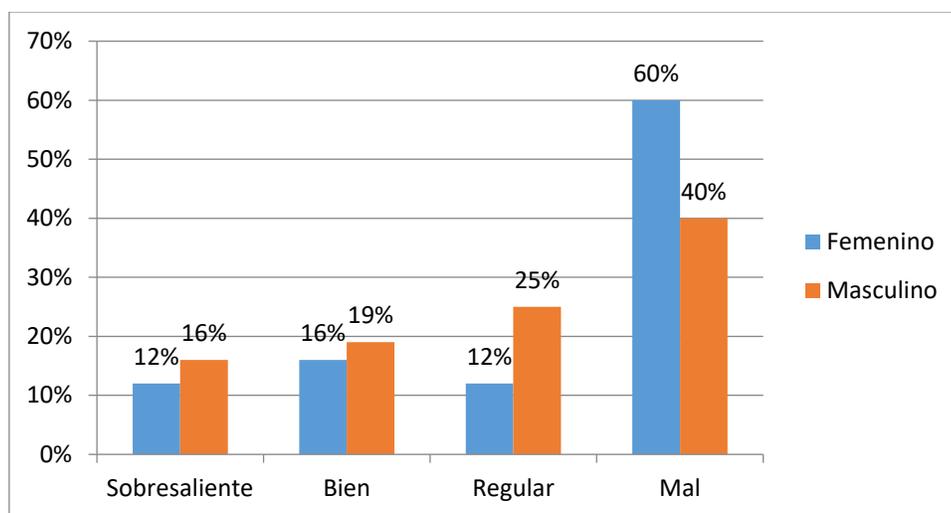
como en hombres, siendo este uno de los parámetros de la condición física fundamental para su preparación, ya que continuamente deben realizar actividades donde se involucra una alta participación del componente muscular. Resulta interesante observar que el 44% de los varones se encuentran en el rango de regular y mal, estos resultados podrían ser debidos a que la acción en la que se basa la prueba, tiene un componente técnico, que puede reducir algo el potencial del sujeto o que exista un bajo predominio de las fibras de contracción lenta, no así en el sexo femenino donde hay un predominio de las fibras de contracción lenta.



**Figura 4. Análisis del comportamiento de la fuerza (mantención y tracciones en la barra fija) de los alumnos**

En la figura # 5 se muestra el comportamiento de la resistencia para ambos sexos, mediante la prueba de 3000 metros, alcanzando los siguientes resultados, un 72 % de las alumnas y un 65 % del sexo masculino se encuentran en el rango de regular a mal, esto indica que la condición física en

esta prueba es deficiente, estos resultados demuestran un desarrollo cardiovascular bajo, el cual no les permitirá realizar actividades cotidianas de carácter aeróbico, generando un alto gasto metabólico, lo cual hay que potenciar una continuidad en el proceso de preparación física a nivel de institución ya que los procesos de adaptación orgánica requieren de la presencia, entre otros, del principio del entrenamiento de la continuidad y el incremento progresivo.

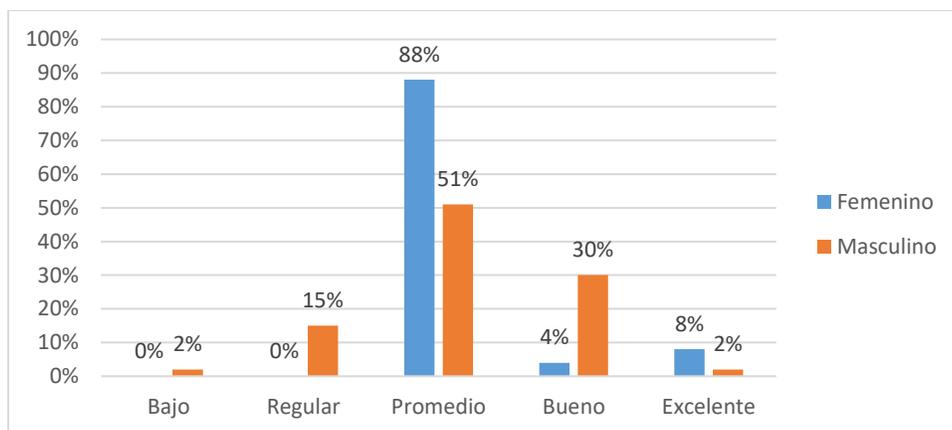


**Figura 5. Resultados de la prueba de Resistencia (3000 metros) de los alumnos**

### **3.3. Resultados de la prueba de Tokmakides al test de 3000 metros aplicado a los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas**

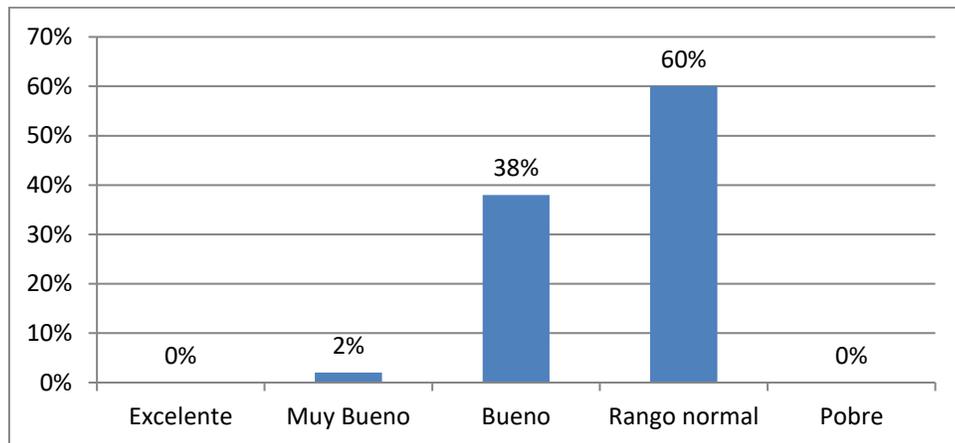
En la figura siguiente se puede observar que el máximo consumo de oxígeno según los valores establecidos de Astrand y Rodahl manifiesta que la evaluación predominante para ambos sexos es el promedio con un 64,70% del total de la muestra. Estos resultados no les garantizará un rendimiento físico

estable, ni les asegurará un adecuado mecanismo de obtención de energía por medio de la utilización del oxígeno para formar grandes cantidades de ATP, estos valores pudieran ser superiores dentro de algunos años si se por la juventud de los mismos



**Figura 6. Valoración del VO2 Max relativo según la edad (Astrand y Rodahl)**

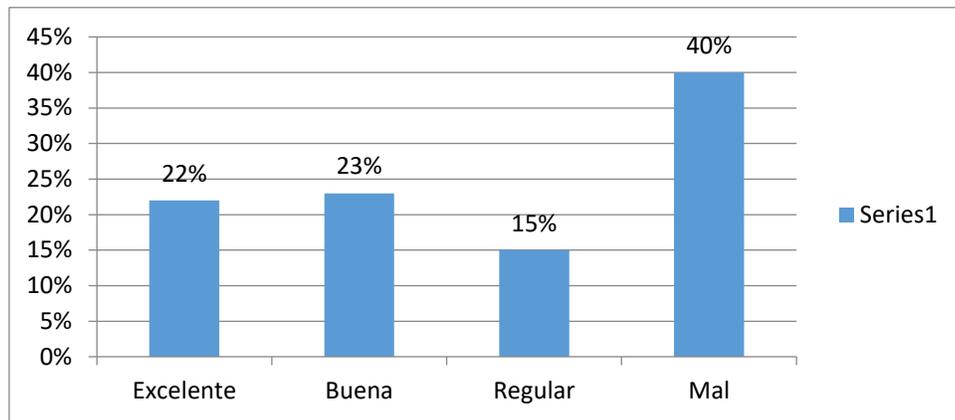
En cuanto a los resultados que se muestran en la figura 8, los resultados expresan que el 60% exhibe un rango normal para la edad. Estas clasificaciones se derivan de los valores de referencia para la potencia aeróbica, se puede decir que la potencia aeróbica es un componente importante del acondicionamiento, porque implica al sistema pulmonar para el abastecimiento de oxígeno, al sistema cardiovascular para el transporte de oxígeno y productos de desechos y al sistema muscular para la utilización del oxígeno en la producción de energía. El peso, la edad, el sexo y el nivel de entrenamiento son algunos indicadores limitantes que pudieran influir en los resultados alcanzados.



**Figura 8. Frecuencia de las categorías a partir de los valores de referencia para la potencia aeróbica expresada en W/Kg**

En la figura 9 se muestran los resultados del nivel de condición física general de los alumnos. Donde se puede observar que el 40% de los alumnos se encuentra en el rango de mal. Los resultados indicaron que las mujeres tuvieron un mayor porcentaje graso y una menor capacidad aeróbica, lo contrario se observó en el IMC, el cual tendió a ser casi igual. Los hombres presentaron mejores resultados en todas las variables físicas, excepto en la fuerza, donde se hallaron valores superiores en las mujeres, pudiendo inferir que este componente resulta fundamental en su formación, ya que continuamente este debe enfrentar labores donde se involucra una alta participación del componente muscular.

La resistencia aeróbica en la población de estudiantes investigados mostró un bajo desarrollo cardiovascular, el cual no le permitirá realizar actividades cotidianas de carácter aeróbico.



**Figura 9. Resultados del nivel de condición física general alcanzado por los alumnos investigados**

## **CONCLUSIONES**

Se logró diagnosticar la condición física de los alumnos de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas, a partir de la valoración de un grupo de indicadores fisiológicos representativos del nivel de condición física. De esta forma se le da solución al problema de investigación planteado para esta tesis, pudiendo además asumirse que los alumnos egresados de la Escuela Militar Camilo Cienfuegos de Matanzas, no disponen del nivel de condición física necesaria asumir futuras exigencias físicas relativas a su actividad.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar esta investigación en diferentes momentos de la preparación física de los alumnos de duodécimo grado de la EMCC de Matanzas.
2. Extender la investigación a otros años de estudios para conocer dónde están sus mayores deficiencias y que se realice un posterior análisis.
3. Tener en cuenta en la evaluación de la condición física incluir la prueba de flexibilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Astrand, R. (1992). Fisiología del trabajo físico. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
2. Astrand, R. y R. J. Shephard (2000). La resistencia en el deporte. Segunda edición. Editorial Paidotribo. Barcelona.
3. Álvarez del Villar, C. (1987). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Editorial Gymnos. Madrid.
4. Arrellano, R. (1994). Bases generales para la evaluación funcional de la técnica deportiva.
5. Badawi, N. E. A. Barakat, S. A. El Sherbini y H. M. Fawzy. (2013). Prevalence of overweight and obesity in primary school children in Port Said city. Egypt Pediatr Assoc Gaz.
6. Barbany, J. (1991). Fundamentos de fisiología del ejercicio y del entrenamiento. Tercera edición. Editorial Merca. Madrid.
7. Barrallo, G. (1992). Mejora del rendimiento deportivo. Monografía de Medicina Deportiva. Editorial La gran Enciclopedia Básica, Bilbao.
8. Bernard, O. S. Ouattara, F. Maddio, C. Jimenez, A. Charpenet y B. Melin. (2000). Determination of the velocity associated with VO<sub>2</sub>max. Med Sci Sports Exerc.
9. Blázquez, D. (1990). Evaluar en Educación Física. Editorial Inde. Barcelona.

10. Burker, R. (1970). *Kinesiología y Anatomía aplicada*. Segunda edición. Barcelona.
11. Bukač J. (1975). Critical values of the Sign test. *Algorithm AS 85. Applied Statistics*. V 24. N 2.
12. Brandão, N. J. G. Mendes, V. A. Ferreira, C. Clemente de Mello, M. I. Knackfuss y H. Jefferson. (2014). Effect of concurrent training on body composition and lipid profile in overweight adolescents. *J Exerc Physiol Online*.
13. Caspersen, C. J. K. E. Powel y G. M. Christenson. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research”, *Public Health Rep*. 100, No.2: 126-1319.
14. Castillo, M. J. J. R. Ruiz F. B. Ortega y A. Gutiérrez (2006). Anti-aging therapy through fitness enhancement”, *Clinical Intervention in Aging*, 1, n.º 3: 213-220.
15. Counsilman, J. (1971). *La natación*. Editorial Hispano Europea. Barcelona.
16. Demarie, S. y J. P. Koralsztein (2000). Time limit and time at VO<sub>2</sub> max during a continuous and an intermittent run. *J Sports Med Phys Fitness*. Jun; 40(2):96 102.
17. Delgado, M. y col. (1999). *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. Editorial. Paidotribo. Barcelona.

18. Devís, J. y C. Peiró (1992). Educación física y salud en la escuela. Editorial. Inde. Barcelona.
19. Domínguez, J. A. U. Sánchez, D. Rodríguez Rosell y J. J. González (2015). Variables antropométricas y de rendimiento físico en niños y niñas de 10-15 años de edad. Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación.
20. Ernesto, C. F. Martins, L. A. Pereira y G. F. de Melo (2015). Cross validation of different equations to predict aerobic fitness by the shuttle run 20 meters test in Brazilian students. J Exerc Physiol Online.
21. Ehlenz, H. M. Grosser y E. Zimmermann (1990). Entrenamiento de la fuerza. Editorial Martínez Roca. Barcelona.
22. Gussinyé, S. (2005). Aplicación del programa de tratamiento integral para la obesidad infantil "Niños en movimiento". Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
23. Grao, A. A. Nuviola y A. Fernández (2015). Valoración del programa Escuelas Deportivas: composición corporal, actividad física y capacidad aeróbica en adolescentes. Retos.
24. Grosser, M. S. Starischka y E. Zimmermann (1988). Principios del entrenamiento deportivo. Editorial Martínez Roca, S.A. Barcelona.
25. Grosser, M. (1989). Test de la condición física. Segunda edición. Editorial Martínez Roca. México.

26. Jacoby, E. F. Bull y A. Neiman (2003). Cambios acelerados del estilo de vida obligan a fomentar la actividad física como prioridad en la región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*.
27. Lambert, G. (1993). *El entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
28. Latorre, P. A y J. Herrador (2003). Valoración de la condición física para la salud. *Revista Apuntes* 73(3), 32-41.
29. \_\_\_\_\_. (2004). *Prescripción del ejercicio físico para la salud en la edad escolar. Aspectos metodológicos, preventivos e higiénicos*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
30. Mannor, R. (1991). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
31. Matveev, L. (1983). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Editorial Ráduga. Moscú.
32. Mayorga, V. D. R. Merino y E. Rodríguez (2013). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. (Relationship between cardiorespiratory fitness and performance in the ALPHA health-related physical fitness test battery for 10-12 year-old children). *CCD. Cultura\_Ciencia\_Deporte*. doi: 10.12800/ccd, 8(22), 41-47.

33. Morehouse, L. (1970). Fisiología del ejercicio. Original physiology of exercise. Buenos Aires.
34. Mora, V. (1995). El desarrollo de las capacidades físicas a través del Circuit-Training. Primera edición. Editorial Cádiz. España.
35. Ortega, F. B. J. R. Ruiz, M. J. Castell y M. Sjöström (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11. doi:10.1038/sj.ijo.0803774.
36. Ortega, J. A. F. (2013). Estudio transversal de las cualidades funcionales de los escolares bogotanos: valores de potencia aeróbica, potencia muscular, velocidad de desplazamiento y velocidad de reacción, de los siete a los dieciocho años. *Educación Física y Deporte*, 32(1), 1170.
37. Organización Mundial de la Salud. (2014). Estadísticas sanitarias mundiales. Una mina de información sobre salud pública. Geneva.
38. \_\_\_\_\_ (2004). The global strategy on diet, physical activity and health. Geneva.
39. Onis, M. M. Blossner y E. Borghi (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*.
40. Padilla, J. (2014). Relación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en jóvenes venezolanos. *Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*.

41. Palomino, D. C. y Ayala, J. E. (2013). Composición Corporal y Capacidades Condicionales en estudiantes de las Instituciones Públicas de Armenia. *Revista des-encuentros*, 10 (1).
42. Portela, P. Y. (2009). Evaluación de la condición física mediante las pruebas de eficiencia física en la universidad de las ciencias informáticas. (UCI). *E más F: revista digital de educación física*, (18), 18-29.
43. Ramos, P. (2002). *Pon tu salud en forma*. Editorial Temas de hoy. Madrid.
44. Rodríguez, F. A. (1995). Prescripción de ejercicio para la salud (I). Resistencia cardiorrespiratoria. *Apunts de Educación Física y Deportes*; 39: 87-102.
45. Salleg, J. y J. Petro (2010). Perfil de aptitud física de los escolares de 12 a 18 años del municipio de Montería, Colombia. *EFDeportes.com*, Revista digital. Buenos Aires, año 15, N°149, Octubre de 2010. <http://www.efdeportes.com/>.
46. Secchi, J. D. y G. C. García (2012). Aptitud Física en estudiantes de Educación Física. Disponible en: <http://g-se.com/es/salud-fitness>.
47. Secchi, J. D. (2012). La clasificación de los sujetos con un nivel de capacidad aeróbica indicativo de riesgo cardiovascular y metabólico se ve modificada por el tipo de ecuación predictiva del VO<sub>2</sub> max y los criterios de referencia utilizados (Tesis de Máster en Actividad Física y Salud, Universidad de León, España).

48. Silva, D. A. D. M. Teixeir, G. de Oliveira, E. L. Petroski y J. M. de Farias (2016). La condición física aeróbica en adolescentes del sur de Brasil: asociación con aspectos sociodemográficos, estilo de vida y el estado nutricional. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*.
49. Silva, H. J. C. Bruneau, H. P. Reyno y S. Bucarey (2003). Somatotipo e índice de masa corporal en una muestra de adolescentes de ambos sexos de la ciudad de Temuco, Chile. *International Journal of Morphology*, 21(4), 309-313.
50. Subiela, J. V. (2011). Normas y procedimientos de la evaluación fisiológica.
51. Integral del atleta de Alto Rendimiento”. Libro para los CENACADES. República Bolivariana de Venezuela.
52. Ureña, P. L. Blanco y J. Salas (2015). Calidad de vida, indicadores antropométricos y satisfacción corporal en un grupo de jóvenes colegiales. *Retos*.
53. Vega, D. M. R. M. Marbán y E. R. Fernández (2013). Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Cultura, ciencia y deporte: revista de ciencias de la actividad física y del deporte de la Universidad Católica de San Antonio*, (22), 41-47.
54. VV.AA. (1997). *Materiales Curriculares para el profesorado de EF*, Tomo I y II. Editorial Wanceulen. Sevilla.

55. Waalen J. (2014). The genetics of human obesity. *Transl Res.* [cited 2016 Apr 5]; 164(4):293-301. Available from: <http://doi.org/bqj8>.
56. Yuste, L. (2008). Fiabilidad y validez intra e interobservador de pruebas para la valoración de la condición física en escolares.

## ANEXOS

### Anexos 1. Valores de referencia para la clasificación del IMC.

#### Mujeres

Edad	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
13	< 15,9	≥ 15,9 y < 22,5	≥ 22,5 y < 26,3	≥ 26,3
13,5	< 16,2	≥ 16,2 y < 22,9	≥ 22,9 y < 26,7	≥ 26,7
14	< 16,4	≥ 16,4 y < 23,3	≥ 23,3 y < 27,3	≥ 27,3
14,5	< 16,7	≥ 16,7 y < 23,7	≥ 23,7 y < 27,7	≥ 27,7
15	< 16,9	≥ 16,9 y < 24,0	≥ 24,0 y < 28,1	≥ 28,1
15,5	< 17,2	≥ 17,2 y < 24,4	≥ 24,4 y < 28,5	≥ 28,5
16	< 17,4	≥ 17,4 y < 24,7	≥ 24,7 y < 28,9	≥ 28,9
16,5	< 17,6	≥ 17,6 y < 24,9	≥ 24,9 y < 29,3	≥ 29,3
17	< 17,8	≥ 17,8 y < 25,2	≥ 25,2 y < 29,6	≥ 29,6
17,5	< 18,0	≥ 18,0 y < 25,4	≥ 25,4 y < 29,9	≥ 29,9
18	< 18,2	≥ 18,2 y < 25,6	≥ 25,6 y < 30,3	≥ 30,3

Fuente: Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años (Ministerio de Salud, 2003).

#### Hombres

Edad	Bajo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad
13	< 16,0	≥ 16,0 y < 21,8	≥ 21,8 y < 25,1	≥ 25,1
13,5	< 16,2	≥ 16,2 y < 22,2	≥ 22,2 y < 25,6	≥ 25,6
14	< 16,5	≥ 16,5 y < 22,6	≥ 22,6 y < 26,0	≥ 26,0
14,5	< 16,8	≥ 16,8 y < 23,0	≥ 23,0 y < 26,5	≥ 26,5
15	< 17,2	≥ 17,2 y < 23,4	≥ 23,4 y < 26,8	≥ 26,8
15,5	< 17,4	≥ 17,4 y < 23,8	≥ 23,8 y < 27,2	≥ 27,2
16	< 17,7	≥ 17,7 y < 24,2	≥ 24,2 y < 27,5	≥ 27,5
16,5	< 18,0	≥ 18,0 y < 24,5	≥ 24,5 y < 27,9	≥ 27,9
17	< 18,3	≥ 18,3 y < 24,9	≥ 24,9 y < 28,2	≥ 28,2
17,5	< 18,6	≥ 18,6 y < 25,3	≥ 25,3 y < 28,6	≥ 28,6
18	< 18,9	≥ 18,9 y < 25,6	≥ 25,6 y < 29,0	≥ 29,0

Fuente: Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años (Ministerio de Salud, 2003).

**Anexo 2. Valores de referencia para la clasificación del cuerpo según el % de grasa corporal.**

<b>Hombres</b>					
<i>Edad</i>	<i>Ideal</i>	<i>Buena</i>	<i>Moderada</i>	<i>Grasa</i>	<i>Obesa</i>
< 19	12	12,5-17,0	17,5-22,0	22,5-27,0	27,5+
20-29	13	13,5-18,0	18,5-23,0	23,5-28,0	28,5+
30-39	14	14,5-19,0	19,5-24,0	24,5-29,0	29,5+
40-49	15	15,5-20,0	20,5-25,0	25,5-30,0	30,5+
50+	16	16,5-21,5	22,0-26,0	26,5-31,0	31,5+
<b>Mujeres</b>					
< 19	17	17,5-22,0	22,5-27,0	27,5-32,0	32,5+
20-29	18	18,5-23,0	23,5-28,0	28,5-33,0	33,5+
30-39	19	19,5-24,0	24,5-29,0	29,5-34,0	34,5+
40-49	20	20,5-25,0	25,5-30,0	30,5-35,0	35,5+
50+	21	21,5-26,5	26,5-31,0	31,5-36,0	36,5+

### Anexo 3. Valores de referencia para las pruebas físicas.

#### *Masculino*

Ejercicios	Calificación			
	S	B	R	M
Tracciones en la Barra Fija	13	11	7	-6
60 metros	8,8	9.2	10.0	+10.1
3000 metros	13.00	14.00	15.00	+15.01

#### *Femenino*

Ejercicios	Calificación			
	S	B	R	M
Mantención en la Barra Fija	14	9	6	-5
60 metros	11.0	11.4	12.2	+12.3
3000 metros	19.00	19.30	20.00	+20.01

**Anexo 4. Valores de referencia del máximo consumo de oxígeno relativo según la edad y sexo.**

***Hombres***

<b><i>Edad</i></b>	<b><i>Bajo</i></b>	<b><i>Regular</i></b>	<b><i>Promedio</i></b>	<b><i>Bueno</i></b>	<b><i>Excelente</i></b>
20-29	≤38	39-43	44-51	52-56	≥57
30-39	≤34	35-39	40-47	48-51	≥52
40-49	≤30	31-35	36-43	44-47	≥48
50-59	≤25	26-31	32-39	40-43	≥44
60-69	≤21	22-26	27-35	36-39	≥40

***Mujeres***

<b><i>Edad</i></b>	<b><i>Bajo</i></b>	<b><i>Regular</i></b>	<b><i>Promedio</i></b>	<b><i>Bueno</i></b>	<b><i>Excelente</i></b>
20-29	≤28	29-34	35-43	44-48	≥49
30-39	≤27	28-33	34-41	42-47	≥48
40-49	≤25	26-31	32-40	41-45	≥46
50-59	≤21	22-28	29-36	37-41	≥42

**Según Astrand y Rodahl.**

**Anexo 5. Valores de Potencia aeróbica en W y en  $\text{ml}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  de acuerdo al sexo y la capacidad individual.**

<b>Hombres</b>			<b>Mujeres</b>		
<b>W/kg</b>	<b><math>\text{ml}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}</math></b>	<b>Calificación</b>	<b>W/kg</b>	<b><math>\text{ml}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}</math></b>	<b>Calificación</b>
$\leq 2$	$\leq 24$	<i>Pobre</i>	$\leq 1.7$	$\leq 20$	<i>Pobre</i>
2.5-4	30-48	<i>Rango normal según edad</i>	2.2-3.5	26-42	<i>Rango normal según edad</i>
>4-5	49-60	<i>Bueno-Muy bueno Nivel Competitivo No elite</i>	3.7-4.5	44-54	<i>Bueno-Muy bueno Nivel Competitivo No elite</i>
5.5-7	61-84	<i>Excelente- Nivel competitivo Elite</i>	5.0-6.2	60-74	<i>Excelente- Nivel competitivo Elite</i>