

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACION  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POSTGRADO EM EDUCACIÓN FÍSICA  
MÉRIDA**

**VALORACION DEL ESTADO FISICO GENERAL Y POSIBILIDADES  
FUNCIONALES EN EL PERSONAL DE LA BRIGADA ESPECIAL DE LAS  
FUERZAS ARMADAS POLICIALES DEL ESTADO MÉRIDA EN EL MUNICIPIO  
LIBERTADOR**



**MERIDA, NOVIEMBRE 1996.**

**C.C. Reconocimiento**

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACION  
CONSEJO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
POSTGRADO EM EDUCACIÓN FÍSICA  
MÉRIDA**

**VALORACION DEL ESTADO FISICO GENERAL Y POSIBILIDADES  
FUNCIONALES EN EL PERSONAL DE LA BRIGADA ESPECIAL DE LAS  
FUERZAS ARMADAS POLICIALES DEL ESTADO MÉRIDA EN EL MUNICIPIO  
LIBERTADOR**

**TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
EDUCACIÓN FÍSICA, MENCIÓN TEORÍA Y METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO  
DEPORTIVO**

**AUTOR: SOL Y. RODRIGUEZ TORRES  
TUTOR: Msc. GUSTAVO VELASCO CAÑAS**

**MERIDA, NOVIEMBRE 1996.**

**C.C. Reconocimiento**

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	iii
TABLA DE CONTENIDO.....	iv
LISTA DE CUADROS REFERENCIALES Y GRÁFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
INTRODUCCION.....	viii
<b>CAPITULO I</b>	
<b>EL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
Planteamiento del Problema.....	1
Objetivos.....	4
General.....	4
Específicos.....	4
Importancia del Estudio.....	5
<b>CAPITULO II</b>	
<b>MARCO TEORICO.....</b>	<b>6</b>
Actividad Física.....	8
Aptitud Física.....	10
Entrenamiento físico-deportivo.....	12
Principios.....	13
Medicina del Deporte.....	15
Test de S.A. Dushanin.....	16
Descripción de los índices utilizados en el Test.....	18
Edad.....	18
Sexo.....	19
Peso Corporal.....	19
Pulso Arterial.....	20
Presión Arterial.....	21
Flexibilidad Muscular.....	22
Rapidez.....	24
Fuerza Dinámica.....	25
Resistencia muscular.....	27
Resistencia a la Velocidad.....	29

Resistencia a la Velocidad/Fuerza.....	30
Resistencia General.....	32
Recuperación del Pulso.....	36
<b>CAPITULO III</b>	
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
Tipo de Estudio.....	37
Selección de la Unidad de Análisis.....	39
Procedimiento de la Investigación.....	39
Instrumentos.....	41
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>48</b>
<b>CAPITULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>52</b>
Conclusiones.....	52
Recomendaciones.....	54
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## LISTA DE CUADROS REFERENCIALES Y GRAFÍCOS

	<b>pag.</b>
<b>Cuadro Referencial 1</b>	
Interrogantes de la Investigación y fuentes bibliográficas consultadas.....	7
 <b>Cuadro Referencial 2</b>	
Resumen del Capítulo III. Marco Metodológico.....	38
 <b>GRAFICOS</b>	
<b>Gráfico 1</b>	
Distribución de los Niveles de Estado Físico General y Posibilidades Funcionales de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales en el Municipio Libertador del Estado Mérida.....	51

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACION**

**VALORACION DEL ESTADO FISICO GENERAL Y POSIBILIDADES FUNCIONALES EN  
EL PERSONAL DE LA BRIGADA ESPECIAL DE LAS FUERZAS ARMADAS  
POLICIALES DEL ESTADO MERIDA EN EL MUNICIPIO LIBERTADOR.**

Autor: Sol Y. Rodríguez T.  
Tutor: Msc. Gustavo Velasco C  
Año: 1996

**Resumen**

El propósito fundamental de esta investigación está orientado a diagnosticar el estado físico general y posibilidades funcionales en el personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales, en el Municipio Libertador del Estado Mérida. La investigación se realizó durante el año 1995 y el primer semestre del año 1996. El presente estudio se estructuró sobre una investigación de campo, del tipo exploratorio descriptivo. El instrumento de la investigación estuvo centrado en el test S. A. Dushanin y otros. (1978), siendo éste un sistema de diagnóstico y control rápido, con una serie de pruebas funcionales y motoras por las cuales se otorgó determinada puntuación y finalmente la sumatoria de todas ellas indicó que los sujetos en estudio fueran clasificados en un determinado nivel de estado físico general y posibilidades funcionales: Alto, Sobremedia, Medio, Bajomedia y Bajo. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis estadístico de tipo descriptivo. Que permitieron establecer que más de la mitad de los sujetos valorados se ubican en niveles medio, sobre/medios y alto del estado físico general y posibilidades funcionales; al mismo tiempo, permitió detallar algunas cualidades físicas donde se evidenció poco desarrollo de la flexibilidad, la insuficiente fuerza de los miembros inferiores de estos individuos, así como también deficiencia en la resistencia aeróbica. La importancia de este estudio radica en que proporciona una base de datos fisiológicos de utilidad en el área de la Fisiología del Ejercicio, que son básicos en la planificación de los programas de actividad física deportiva de la institución; Así mismo sirve de información científica a los entrenadores, y finalmente serviría de pilar fundamental en la teoría y metodología del entrenamiento físico-deportivo y marco de referencia a los Gerentes Deportivos, para así impartir la actividad física con criterio real de la situación.

## INTRODUCCION

Esta investigación se proyecta para determinar el estado físico general y posibilidades funcionales de algunos miembros del personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales del Estado Mérida en el Municipio Libertador.

Se plantea este trabajo, porque en la revisión bibliohemerográfica realizada no se encontraron estudios relativos a este tópico en las Fuerzas Armadas Policiales.

Para desarrollar el proyecto, se consideraron autores, cuyo análisis conceptual y modelos pudieran contribuir a la solución del problema propuesto, de tal forma que, según estas bases teóricas, se aplicó a la muestra el instrumento seleccionado.

Se presenta como una investigación de campo, del tipo exploratorio descriptivo. Para la recolección de la información, se aplicó un test, el de S.A. Dushanin y otros.(1978), luego para el análisis de los resultados se utilizó un análisis descriptivo.

Se estima que los resultados de este estudio, contribuirá a enriquecer la Banca de datos relativa al área de la Fisiología

del Ejercicio, que son básicos en la planificación de los programas de actividad física deportiva de la institución.

Por otra parte serviría de información científica a los entrenadores, y finalmente serviría de pilar fundamental en la teoría y metodología del entrenamiento físico-deportivo y como marco de referencia a los Gerentes Deportivos, para así impartir la actividad física con criterio real de la situación.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CAPITULO I

### EL PROBLEMA

#### Planteamiento del Problema

La actividad física-deportiva en Mérida, a nivel de las instituciones de defensa y protección del Estado, generalmente se imparten sin evaluación previa del nivel aptitudinal de la persona.

Los programas de actividad física-deportiva que se imparten tienen como característica resaltante la no aplicación de sistemas de medición, test, métodos y controles que demuestren el desarrollo de las capacidades físicas de trabajo de sus integrantes.

Conociendo que los programas de ejercicios tienen características diferentes dependiendo del grupo de personas a los cuales estén destinados, la prescripción de los ejercicios en esta institución presentan varios factores que ameritan cambios; (a) La falta de programas de ejercicios adecuados al individuo, partiendo de la teoría del entrenamiento moderno, que plantea como principio fundamental la individualización, por lo que se hace necesario una valoración de ciertos parámetros físicos y fisiológicos, previo a la realización de cualquier actividad física, que permita una buena programación del

entrenamiento, y garantice la obtención de beneficios en la ejecución de la actividad física-deportiva; (b) La dirigencia deportiva que maneja los destinos del deporte en las Instituciones Policiales , pertenecientes a la Gobernación del Estado, deberían tener programas adecuados a la realidad nacional, para asegurar su necesaria evolución y determinar las mejores técnicas y las formas pedagógicas más adecuadas y (c) La falta de un equipo multidisciplinario de técnicos y especialistas que brinden todo el apoyo necesario en la preparación física de estos hombres venezolanos.

Este equipo multidisciplinario es considerado un elemento indispensable en el buen desarrollo de la actividad física-deportiva, a tomar en cuenta, en esa política de descentralización del deporte, que actualmente se lleva a cabo en el país. En tal sentido, se hace necesario la participación de investigadores de las diferentes áreas de las Ciencias Aplicadas al Deporte, que contribuyan a la buena programación y aplicación de la actividad física y deportiva. Considerando entre las áreas científicas que integrarían éste equipo multidisciplinario la Fisiología del Ejercicio, cuyo objetivo principal sería el de analizar las características fisiológicas de los organismos evaluados.

Tomando en cuenta los propósitos que rigen el área de la Fisiología del Ejercicio y con las situaciones problemáticas señaladas anteriormente en lo referente al tópico de prescripción del ejercicio y la valoración médica deportiva y

de ellas específicamente las pruebas de aptitud física, surge en la investigadora la siguiente interrogante la cual constituye el problema a investigar

¿ Valorar el estado físico general y posibilidades funcionales en el personal de las Fuerzas Armadas Policiales del Estado Mérida en el Municipio Libertador?

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## OBJETIVOS

### General

- Valorar el estado físico general y posibilidades funcionales en el personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales del Estado Mérida, en el Municipio Libertador.

### Específicos.

- Determinar algunas de las características antropométricas: edad, peso y talla.
- Determinar los parámetros de pulso arterial en reposo, presión arterial, como componentes fundamentales en el diagnóstico de la condición fisiológica de los efectivos policiales.
- Determinar los valores en esfuerzos de: Flexibilidad, Rapidez, Fuerza, Resistencia, Recuperación del pulso, que en conjunto definen la capacidad motriz del individuo.

### **Importancia del Estudio**

Se considera que un trabajo de esta índole, contribuiría a extender las bases científicas para la obtención de datos orientados a señalar, el nivel del estado físico general y las posibilidades funcionales del personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas del Estado Mérida y de otras fuerzas militares.

Este trabajo de investigación propicia la creación de una banca de datos en el Departamento de Educación Física de las Fuerzas Armadas Policiales del estado Mérida, referente a la evaluación del estado físico general y posibilidades funcionales en miembros de la Brigada Especial.

Un estudio de esta naturaleza contribuiría, a que las instituciones educativas donde se imparten programas de ejercicios, hagan uso de instrumentos científicos, para evaluar el nivel aptitudinal antes de prescribir los programas de entrenamiento físico.

La aplicación de este estudio contribuiría, al desarrollo de programas específicos de entrenamiento, basado en evaluaciones objetivas y colaboraría con el entrenador, en el sentido de desarrollar una labor sistemática, a través de la aplicación de test y controles elaborados específicamente para tal fin, por ello la teoría del entrenamiento moderno requiere de un equipo multidisciplinario que de asistencia científica con un perfil de información diversa y completa del evaluado.

## CAPITULO II

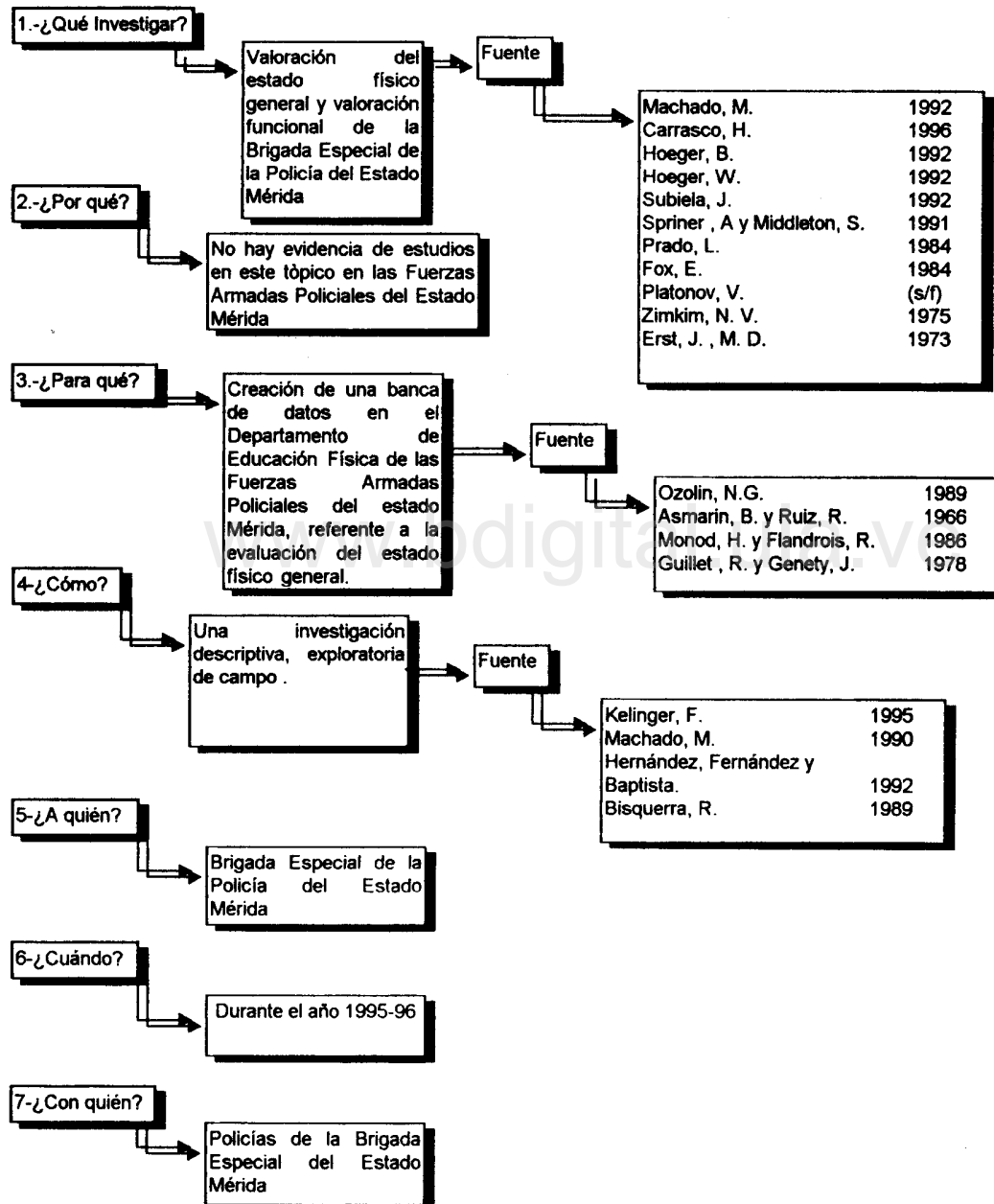
### MARCO TEORICO

La revisión bibliográfica realizada permitió determinar los aspectos relevantes en relación a conceptos, teorías y modelos que serían considerados con el propósito de resolver el problema de la presente investigación.

En tal sentido se consultaron diferentes autores cuyos trabajos estuvieran relacionados con el área de Fisiología del Ejercicio, el Entrenamiento Físico y la Medicina Deportiva, con el fin de ampliar los conocimientos acerca de la situación problemática planteada.

A continuación se presenta el gráfico que relaciona las interrogantes del investigador y las fuentes bibliohemerográficas consultadas. (Ver cuadro referencial No 1, p. 6)

**Cuadro Referencial 1. Entre las interrogantes del investigador y las fuentes bibliográficas consultadas, para la derivación de posibles soluciones al problema de investigación (Tomado de Machado, M. 1990 p. 13)**



## La Actividad Física

La historia de las civilizaciones han dejado reflexiones sobre la actividad física, las cuales han sido proyectadas hasta nuestros días y reseñadas por Castillo (1986), quien refiere que para los Griegos la actividad física era una educación permanente que abarcaba desde la niñez hasta la ancianidad. Era dirigida a hombres, mujeres, niños y adolescentes, Asimismo era adaptada a cada uno de los participantes según su categoría. Lo cual permite inferir que conocían los secretos del entrenamiento, el cual era impartido a cada uno en la medida justa del esfuerzo adecuado.

Refiere el mismo autor que esta civilización creó las instituciones necesarias para el desarrollo de la educación física y el deporte.

Posteriormente señala en su obra a Ignacio de Loyola quien afirmó que "los ejercicios físicos son de provecho al cuerpo y al alma, en la misma medida y adecuados para todos y también para aquellos que deban dedicarse a ocupaciones intelectuales" (p. 47).

Talleyrand (s/f), citado por Castillo (1986), coincide con los planteamientos anteriores y hace referencia a que "los ejercicios físicos debían convertirse en parte fundamental de la formación humana". (p. 27 )

Finalmente hace referencia a Pierre de Fredi, Barón de Coubertin, quien señaló en su discurso en el Congreso de París en el año 1894 acerca del fin de los ejercicios físicos:

*Unos han visto la preparación para la defensa de la patria, otros la belleza física y la salud para el suave equilibrio del alma y el cuerpo, otros por fin, esa sana embriaguez de la sangre, a la que se ha llamado la alegría de vivir, que no existe en parte alguna tan intensa y exquisitamente como en el ejercicio corporal. (p.30 )*

Lo antes expuesto permite inferir que la actividad física ha sido practicada en diferentes épocas con distintos puntos de vista, coincidiendo todos en la importancia que tiene la actividad física en el desarrollo del hombre y que esta debe ser adaptada de acuerdo a las condiciones de cada una de las personas que lo practican.

En el año de 1966, Ashmarin y Ruíz, hicieron referencia a la importancia que tiene la actividad física como medio de educación; como base para la salud, como elemento de ayuda a la productividad y la producción, como testimonio del progreso, como vehículo de relaciones humanas, como medio de intercambio con otros pueblos, como arma de defensa de la ideología, como elemento representativo de logros y como factor de preparación para la defensa.

Expresa el mismo autor, que en la medida que se incorporen mayor cantidad de hábitos y cualidades motoras, en mejor condición estará el hombre para emplear sus recursos conforme a las situaciones diferentes de la vida y una mejor adaptabilidad poseerá para las condiciones cambiantes en la vida social, en el trabajo, en la defensa o específicamente en la actividad física.

Por otra parte Benavides (1995), como Profesor de la asignatura Sistemas de Entrenamientos en el Postgrado de Especialización de Voleibol de la Universidad del Zulia, expresó que el ejercicio no es sinónimo de actividad física, sino una sub categoría de la actividad física, además refiere que ella debe ser planificada, y estructurada con el objetivo de mejorar o mantener la aptitud física.

Por lo tanto, este señalamiento genera la necesidad de conocer la aptitud física o estado físico general y las posibilidades funcionales del individuo antes de prescribir un programa de ejercicio. Lo que constituye el punto de interés para este estudio.

### **Aptitud Física.**

En lo que se refiere a la aptitud física, Subiela (1978), citado por Hoeger, B (1992), señala que esta "es el resultado de la acción conjunta de un gran número de funciones corporales" (p.18 )

El autor precitado clasifica la aptitud física en dos categorías una relacionada con las destrezas motoras y la otra relacionada con la salud esta última comprende cuatro componentes: (a) Fuerza y Resistencia Muscular; (b) Flexibilidad Muscular; (c ) Resistencia Cardiovascular y (d) Composición Corporal.

Cuando se hace referencia al termino de aptitud física se debe tener presente que el mismo implica unas consideraciones de salud integral, es decir mental y física.

El autor precitado, define la aptitud física como "un estado de bienestar general que depende de tres factores: La aptitud motora, el estado general de salud y las actitudes psicológicas" (p. 24 ). Incluye además la aptitud motora como elementos constituyentes de ésta, y las cualidades físicas básicas: coordinación, fuerza, potencia, velocidad, resistencia y flexibilidad

El plan de Eficiencia Física de Cuba del año 1992, hace referencia al rendimiento o eficiencia motora y señala que es la expresión del desarrollo de las capacidades físicas y motrices alcanzadas por el hombre, como consecuencia del fenómeno educativo y formativo, en la aplicación de los planes y programas

Por otra parte la Sociedad Médica Americana citada por Hoeger, B. (1992), define la aptitud física como "la capacidad general para adaptarse y responder favorablemente a esfuerzos físicos" (p. 13 ).

En base a las consultas biblioherográficas realizadas, se llega a la conclusión de que en los niveles de estado físico general y las posibilidades funcionales tienen injerencia por un lado la capacidad genética y por otro el medio ambiente donde la persona se desarrolle.

Se puede considerar que las capacidades físicas generales del individuo como: edad, peso y talla, van a ser un factor base o primordial para todo sistema de entrenamiento que se realice, por lo tanto se deduce que debe ser controlado, sistematizado y organizado, de acuerdo a las características del individuo, por lo cual se considera relevante describir este proceso.

## **Entrenamiento Físico-Deportivo**

Se considera que el entrenamiento, es la práctica de ejercicios con el objeto de favorecer en forma óptima el desarrollo de las condiciones físicas generales y funcionales de una persona.

En relación a ello Hoeger, B (1992), señala que el entrenamiento físico-deportivo requiere de una planificación adecuada y sistemática con el fin de obtener los resultados deseados, y este puede ser elaborado para diferentes propósitos, entre los que destaca: (a) Mejorar las condiciones físicas de una persona sana y (b) Mejorar el rendimiento físico de los atletas.

Aún cuando los propósitos sean diferentes, las fases de la planificación y los principios del entrenamiento deben cumplirse.

El entrenamiento físico es un proceso complejo que requiere de la participación de un equipo multidisciplinario responsable de su elaboración, conducción y supervisión, con conocimientos amplios de fisiología del ejercicio, psicología, nutrición, teoría del entrenamiento y aspectos fundamentales de la medicina del deporte, relacionados con la práctica de diferentes actividades en ambientes y condiciones diversas. Esto permite un mejor y más extenso manejo de los principios del entrenamiento.

## **Principios Generales del Entrenamiento**

Todos los procesos que se realizan en la vida guardan como características seguir pautas, normas, esquemas y modelos para lograr su mejor efectividad.

En relación a las características específicas del desarrollo físico y en lo referente al entrenamiento, se han establecido ciertos principios que se deben seguir para asegurar un buen rendimiento, los cuales se describen en forma sucinta a continuación.

### **Principio de Individualidad:**

Los planes de entrenamiento deben considerar las características individuales de los participantes, ya que cada individuo es diferente a los demás, aún cuando se entrene en grupos.

### **Principio de Continuidad:**

Los programas de actividad física deben cumplirse a cabalidad para obtener los resultados esperados. En relación a ello expresa Subiela (1992), que cuando entre una sesión y otra transcurren más de cinco días, lo que equivale a entrenar una vez por semana, el efecto del entrenamiento es prácticamente nulo.

**Principio de Sobrecarga Progresiva:**

Este principio señala que las cargas de trabajo deben ajustarse paralelamente con el desarrollo de las capacidades físicas, es decir, a medida que el individuo mejora su capacidad de trabajo, debe irse aumentando en forma progresiva la carga de trabajo.

**Principio de Multilateralidad:**

El principio de multilateralidad establece que cuando se estimula el desarrollo de las distintas capacidades físicas, sus efectos son más universales. En relación a ello Subiela (1992), señala que si la diversidad de la aplicación del entrenamiento se acompaña de una ponderación adecuada, el rendimiento se ve favorecido en el área de mayor interés.

**Principio de Supercompensación**

La repetición de estímulos asimilables por el individuo, incrementa progresivamente su rendimiento, es decir, aumenta las reservas funcionales en el organismo, de manera que éste pueda enfrentarse satisfactoriamente a esfuerzos

posteriores mayores. Este proceso puede avanzar hasta que el individuo alcance su máximo nivel de adaptación, el cual tiene un carácter genético muy marcado.

### **Principio de Especificidad:**

Las actividades que se practican en los programas de ejercicio, producen efectos específicos en los órganos corporales que son estimulados, es decir, los efectos del entrenamiento dependen en gran medida de las actividades seleccionadas. Este principio requiere gran atención cuanto más concretos son los objetivos que se persiguen.

Para finalizar es importante señalar que Jokl (1973), en relación al entrenamiento deportivo refiere que éste para aumentar la capacidad física de performance, debe ser aplicado durante el máximo desarrollo fisiológico del mismo y que al inicio del entrenamiento el entrenador debe considerar las características del individuo y la condición física.

### **Medicina del Deporte**

En cuanto a las pruebas de aptitud y de control Guillet y Genéty (1978), refieren que desde siempre se ha investigado para valorar y tener una idea aproximada de la aptitud física de un sujeto y de sus posibilidades en la actividad deportiva. Para ello la Medicina Deportiva, utiliza diversos tipos de tests, cuya

multiplicidad y diversidad está dada por las características de cada disciplina deportiva.

Dentro de la amplia y variada gama que se obtuvo en el arqueo de fuentes bibliohemerográficas se consideró relevante mencionar algunas pruebas de aptitud física tales como: (a) El índice de Pignet; (b) El índice de robustez de Ruffier, ambos tests precisan pruebas biométricas y (c) El test de Ruffier-Dickson el cual ejercita la actividad de las masas musculares en los miembros inferiores y estudian su repercusión sobre las funciones cardiovasculares. Guillet y Genéty (ibid.)

Por otra parte en relación a las pruebas de aptitud física Carrasco (1996), cita al Instituto Superior de Cultura Física, Manuel Fajardo de La Habana, a través de su Departamento de Medicina Deportiva, y refiere que Berdeal (1986), realizó una recopilación de pruebas físicas y funcionales. De allí se consideró relevante seleccionar uno de esos test, cuyas exigencias permitieran la apreciación, en forma integral de las características del individuo examinado, por lo cual se consideró que el test de Dushanin reunía el mayor número de cualidades físicas que posteriormente se integran para dar el estado físico general y funcional del individuo.

### **Test de S.A Dushanin**

Este test fue desarrollado por S.A. Dushanin, y otros en 1978, y consiste en un sistema de control rápido, que comprende una serie de pruebas

funcionales y motoras por las cuales se otorgan determinadas puntuaciones y finalmente la sumatoria de los puntos logrados por cada prueba indican el nivel de estado físico general y las posibilidades funcionales. Refiere el autor precitado que para su utilización se registran los siguientes indicadores: (a) Edad Cronológica en Años; (b) Peso Corporal en Kg; (c) Presión Arterial en Mm Hg (d) Pulso en Reposo; (e) Flexibilidad; (f) Rapidez; (g) Fuerza Dinámica; (h) Resistencia a la Velocidad; (i) Resistencia a la Velocidad-Fuerza; (j) Resistencia General y (K) Recuperación del pulso.

En cada una de estas pruebas se obtiene una valoración que determinará el nivel del estado físico general y funcional según la siguiente escala:

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

Bajo	_____	Menos o igual a 50
Bajo-Media	_____	51 — 90
Medio	_____	91 — 160
Sobre Media	_____	161 — 250
Alto	_____	Más de 250

**Descripción de los índices utilizados en el sistema de control rápido médico-pedagógico de S.A.Dushanin,(1978).**

**Edad**

Joki (1973.), señala que en la eficiencia neuromuscular, el entrenamiento es un factor de mayor importancia que la edad y hace referencia a estudios realizados por Diem, donde se concluyó que el ejercicio frena la tendencia de deteriorarse con el aumento de la edad.

Para el desarrollo de ciertas capacidades físicas la edad es un factor importante, señala Hoeger (Ob. cit). que el máximo esplendor de la fuerza muscular en el hombre está entre los 24 y los 28 años, siendo a los 26 cuando puede alcanzar la cima en el desarrollo de la fuerza. Asimismo reseña que a partir de los 30 años, el hombre alcanzará su mayor nivel de resistencia aeróbica. De lo antes expuesto se infiere que la edad es un factor clave en el deporte de alta competencia.

Al respecto Fox (1984), señala que:

*Personas de todas las edades pueden responder y responden a programas de entrenamiento físico. Además, las respuestas de las personas mayores parecen ser del mismo orden relativo de magnitud que las de las personas más jóvenes.(p. 132 )*

Lo expuesto por Fox permite deducir que el ejercicio físico retarda el proceso de envejecimiento, que conlleva a una flacidez muscular, lo cual puede recuperarse con una sistematización y perseverancia del ejercicio.

**Sexo.**

En cuanto al sexo, se conoce que la configuración anatómica de los cuerpos humanos establecen diferencias según el sexo, lo cual determina condiciones especiales para el desarrollo de las distintas capacidades físicas. Generalmente, la mujer posee un nivel de flexibilidad más alto que el hombre además posee menos masa muscular y los tendones son más pequeños; y tiene mayor cantidad de grasa lo cual es un factor limitante en el desarrollo de la resistencia aeróbica.

**Peso corporal.**

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

El estado físico general y las posibilidades funcionales del individuo dependen en gran medida de un peso corporal ideal. Generalmente, éste es determinado por la cantidad de ingesta calórica diaria que se consuma.

Es relevante recordar la importancia y la necesidad de mantener una ingesta calórica balanceada, sobre el particular Hoeger, B.(1992), expresa:

*La salud física depende en gran medida del mantenimiento del peso corporal ideal. Generalmente el peso corporal estará determinado por la cantidad de ingesta calórica diaria que se consuma. ( p. 132 )*

Se considera que la cantidad de tejido adiposo alrededor de la articulación y en los músculos, influye sobre la flexibilidad, lo que lleva a determinar el cuidado que se debe tener con la dieta diaria

**Pulso arterial.**

El pulso arterial, es definido por Zimkin. (1975), como oscilaciones rítmicas de las paredes arteriales, que son producidas por el aumento de la presión durante la sístole. Este parámetro es importante en la Fisiología del Ejercicio y en el Entrenamiento.

Por otra parte señala el autor, que en estado de reposo la frecuencia cardíaca está en valores que oscilan entre 60 y 80 latidos por minuto, en personas adultas "normales". En la mayoría de los casos, durante los ejercicios físicos, el ritmo cardiaco aumenta hasta 160 a 180 latidos por minutos, pero a veces puede incrementarse hasta 220 latidos. El autor señala, que la frecuencia cardíaca en estado de reposo depende de la edad, sexo, de las dimensiones corporales y del régimen de vida del individuo. Asimismo expresa que en las personas que realizan sistemáticamente actividades físicas, el ritmo cardiaco es por regla general de menos frecuencia que en aquellas personas que llevan vida sedentaria.

Hoeger (ob. cit), al respecto refiere que a medida que se incrementa la actividad física, aumenta la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno ya que guardan una relación directa y lineal, y que la misma es una expresión de la actividad metabólica en un momento dado.

## **Presión arterial**

Señala Zimkin (ob. cit.), que otro índice a tomar en cuenta en la valoración del individuo es la presión arterial, y expresa que en las personas adultas sanas la presión sistólica en la arteria humeral se encuentra, generalmente, dentro de los límites comprendidos entre 110 y 125 mmHg.

Por otra parte señala el autor precitado, que el trabajo físico implica variar la presión arterial, generalmente después de finalizar un trabajo físico; en el período de recuperación, la presión sistólica puede estar aumentada hasta 150 o 200 mmHg. El grado de aumento depende de la potencia del trabajo y de las particularidades individuales de cada persona. Mientras que la presión diastólica varía menos después de un prolongado trabajo muscular, siendo inferior a las magnitudes iniciales, lo cual está condicionado por un considerable ensanchamiento del cauce vascular en los músculos.

La presión sanguínea varía en forma desigual en las diversas regiones del cuerpo, bajo la influencia ejercida por el trabajo físico.

En las regiones activas del cuerpo durante el ejercicio, la presión arterial aumenta menos en las personas entrenadas que en las no entrenadas y resulta algo mayor en las inactivas, por consiguiente al realizar el trabajo físico con las cargas standard de los test, la presión en la arteria humeral puede crecer más en personas entrenadas.

La elasticidad de las paredes arteriales durante las cargas standard aumenta menos en las regiones activas en personas no entrenadas. Las diferencias en los cambios de presión sanguínea y en la elasticidad de las

paredes arteriales, en las diversas partes del cuerpo, sirven como índice de adaptación del sistema vascular a la actividad muscular. Estos cambios contribuyen a la redistribución correspondiente de la sangre, lo cual es indispensable para mantener la hiperemia funcional.

Lo antes expuesto permite inferir que los cambios en el medio interno de las personas entrenadas se manifiestan menos durante un trabajo standard que en las personas no entrenadas.

### **Flexibilidad Muscular.**

Ozolin (1989), citado por Prado, (1994), expresa que la flexibilidad muscular es la capacidad de realizar ejercicios con una gran amplitud. Además hace referencia a que los ejercicios que desarrollan la flexibilidad, fortalecen simultáneamente las articulaciones, los ligamentos y las fibras musculares y, por último, elevan la elasticidad de los músculos y su capacidad de extenderse, que constituye un medio efectivo para prevenir los traumas musculares.

La flexibilidad representa un componente importante del rendimiento y con la movilidad de todas las articulaciones del cuerpo determina la agilidad del individuo.

Kotikova (s/a), citado por Ozolin (ob. cit), hace referencia a que en investigaciones realizadas se determinó que la capacidad de las fibras musculares para relajarse y extenderse se modifica en una amplia gama, en dependencia de las diferentes condiciones exteriores y del estado del organismo.

Por otra parte Topalián (1953), citado por Prado (1994), señala que la amplitud del movimiento mejora, cuando en los músculos extendidos aumenta la circulación sanguínea y, por el contrario empeora cuando la circulación disminuye.

Al respecto reseña Ozolin (ob. cit.), que hay disminución de la amplitud de movimiento después del enfriamiento de los músculos, al final de un entrenamiento agotador y después de haberse ingerido alimentos.

El autor precitado, hace referencia a que la temperatura de los músculos es un factor importante y que ésta determina su elasticidad. La elevación de la temperatura del cuerpo bajo la influencia del calor externo o, como resultado de la realización de trabajos físicos, provoca una más activa circulación sanguínea de los músculos y hace más elásticas las fibras musculares.

La capacidad de las fibras musculares para extenderse en relación al mejoramiento de su elasticidad, aumenta bajo la influencia del entrenamiento.

Con respecto a la flexibilidad muscular Hoeger, B. (ob. cit.), expresa que "especialistas en medicina deportiva han indicado que muchos problemas posturales y musculares, así como algunas lesiones, sobre todo en adultos, están relacionados con la falta de flexibilidad.

El autor antes citado hace referencia a Hoeger W, (1986), el cual señala que:

*En un estudio realizado en los Estados Unidos de Norteamérica, se comprobó que aproximadamente el 80% de los problemas de la parte baja*

*(dorsal) de la espalda se debían a un alineamiento impropio de la columna vertebral y la pelvis, un resultado directo de inflexibilidad y debilidad muscular. (p. 43)*

Lo antes expuesto permite inferir la importancia del desarrollo de esta cualidad física.

### **Rapidez**

Ozolin (1989), citado por Prado, (1994) en relación a la rapidez señala que es:

*La capacidad de realizar movimientos rápidos constituye una de las cualidades más importantes de un deportista. El concepto de rapidez en los deportes abarca: la propia velocidad del movimiento, su frecuencia y la rapidez de la reacción motora. La rapidez puede ser general y especial. La rapidez general es la capacidad de realizar cualquier movimiento y acción y garantizar las reacciones motoras a diferentes estímulos con suficiente rapidez. La rapidez de los movimientos puede ser elevada a cuenta de utilizar las propiedades elásticas de los músculos. En el proceso del entrenamiento tienen lugar el desarrollo y el perfeccionamiento de todos los factores y cualidades que determinan la rapidez de los movimientos. Pero los fundamentales son: el desarrollo de la fuerza muscular, el dominio de una técnica adecuada y el perfeccionamiento de la actividad del sistema nervioso central en la dirección exigida. Tiene gran valor para el desarrollo de la rapidez general los juegos deportivos: fútbol, baloncesto, voleibol y otros, en particular, cuando pueden ser realizados en terrenos más pequeños. (p.219)*

El camino hacia el límite superior de rapidez de los movimientos exige formar, primeramente, un hábito motor con un nivel de rapidez bastante elevado,

del entrenamiento. De acuerdo con su estructura motora, los saltos son una locomoción acíclica y por su coordinación el más sencillo es el salto del lugar sin impulso. La duración del acto se mide en segundos a consecuencia de la brevedad de los saltos, el incremento de la respiración y circulación sanguínea es muy pequeño durante el ejercicio, generalmente se retardan en el instante de la tensión de la fuerza, incluso la circulación sanguínea disminuye, particularmente, en el circuito pequeño.

Por otra parte Manod y Flanders (1986), hacen referencia a la fuerza explosiva y expresan que ésta, durante una contracción enérgica y rápida se manifiesta en una fuerza ligeramente superior, sin mantener el nivel alcanzado, la misma se expresa en los saltos y lanzamientos, durante los cuales los músculos activos pueden desarrollar en un tiempo muy corto un trabajo máximo.

Referente a esta fuerza explosiva Zimkin (ob. cit), señala que:

*Se relaciona a una de las variedades de fuerza muscular; esta fuerza explosiva caracteriza la facultad de revelar con gran velocidad la fuerza muscular. La fuerza explosiva determina en un grado considerable, por ejemplo, la magnitud del salto de altura o del salto de longitud, la velocidad de traslación durante tramos cortos de la carrera con la mayor velocidad posible .*

*Entre los factores de coordinación con importante papel en la manifestación de la fuerza explosiva, es el carácter de los impulsos de las motoneuronas de los músculos activos, es decir, la frecuencia de sus impulsos al comienzo de la descarga y la sincronización de otros, entre las diversas motoneuronas. Por lo visto, entre los factores musculares, las propiedades contráctiles rápidas de las fibras musculares tienen una importancia determinada. (p.62 )*

Lo antes expuesto permite llegar a la conclusión de que la conducción de los músculos se plantea como una tarea compleja para el sistema nervioso

central, cuando se quiere demostrar la fuerza. Por ello se dice que la fuerza explosiva depende de las propiedades contráctiles de velocidad de los músculos

### **Resistencia Muscular.**

La resistencia muscular es una capacidad importante en la ejecución de la actividad física, y para algunos deportes como las carreras resulta decisiva, mientras que, en los saltos y lanzamientos es de menor relevancia.

Hoeger, B. (ob. cit.), define la resistencia como "la capacidad para realizar un ejercicio una gran cantidad de veces o mantener una contracción muscular por un período de tiempo prolongado" (p.51)

Ozolin (ob. cit.), hace referencia a que la resistencia está garantizada por las crecientes posibilidades funcionales del organismo, condicionada por numerosos factores entre los cuales los más importantes son: (a) La actividad de los hemisferios cerebrales que determinan y regulan el estado del sistema nervioso central y (b) La capacidad de trabajo de todos los demás sistemas y órganos

El autor señala que la resistencia puede ser general y especial, siendo la primera la capacidad de realizar trabajos prolongados, incorporando a la acción de muchos grupos musculares y exigiendo una elevada actividad a los sistemas cardiovascular, respiratorio y nervioso central. La resistencia general permite soportar mejor los grandes volúmenes de ejercicios, "restablecerse" mejor y asimilar, con mayor efectividad, los trabajos de entrenamiento.

La experiencia del deporte muestra la racionalidad de utilizar la marcha acelerada como medio de educar la resistencia general.

El medio más importante para el desarrollo de la resistencia general, en todos los deportes, es la carrera prolongada a campo traviesa con poca velocidad. En el proceso de este entrenamiento se logra la armonía funcional de todos los órganos y sistemas, se perfeccionan los vínculos neuroregulatorios y anímicos, se desarrolla el sistema de los procesos bioquímicos y se eleva la capacidad de trabajo del organismo en su conjunto. Para que estas transformaciones transcurran con mayor efectividad sobre el organismo es necesario una acción prolongada e intensiva de los ejercicios físicos, sobre todo en los primeros años de entrenamiento.

Por su parte, Zimkin (1975), señala que la resistencia especial está condicionada por las peculiaridades de las exigencias que plantea la práctica de la especialidad en el organismo del deportista.

Esta resistencia especial, no es solo la capacidad para luchar contra la fatiga sino la capacidad de realizar la tarea planteada en forma efectiva y en condiciones de rigurosa limitación de las distancias o el tiempo.

Son muchos los factores que condicionan la resistencia muscular, todos se encuentran interrelacionados en el organismo, por lo que en la metodología del entrenamiento hay que hacer una adecuada selección de los medios y métodos que permitan perfeccionar selectiva y separadamente unos de otros factores.



La superación de diversas tareas en los entrenamientos puede exigir el desarrollo de una resistencia especial que toque los más variados aspectos de la actividad física.

### **Resistencia a la velocidad.**

Zimkin (ibid.), en relación a las propiedades de velocidad de los músculos señala que los mismos están constituidos por fibras musculares que poseen diferentes velocidades de contracción; al mismo tiempo, las fibras musculares que integran una unidad motriz tienen iguales velocidades de contracción. La característica de las propiedades contráctiles de velocidad del músculo se determinan, en general, por la relación cuantitativa de las unidades motrices con diversas velocidades de contracción. La mayoría de los músculos del hombre son mixtos, ellos incluyen unidades motrices (lentas y rápidas) con distintas velocidades de contracción.

El mismo autor señala que el tipo de influencia nerviosa que regula tanto las propiedades contráctiles, bioquímicas, como de otra índole, de las fibras musculares, se denominan influencias tróficas del sistema nervioso.

Este tipo de influencias nerviosas condicionan los cambios que surgen en el aparato muscular durante el proceso del entrenamiento sistemático.

Según Ozolin (ob. cit) la "reserva de velocidad" es un importante factor de la resistencia especial y al respecto dice:

*Si un deportista es capaz de superar con mucha rapidez una distancia corta le será más fácil correr una distancia mayor a menor velocidad. Se trata de que a una velocidad máxima, durante un corto tramo o tiempo, evidencia un determinado nivel de desarrollo de la fuerza, de rapidez, de movilidad en las articulaciones, de posibilidades anaerobias del organismo y de la capacidad de trabajo del sistema nervioso central.*

*Esta "reserva de velocidad" ha sido mostrada en relación con las carreras. Pero puede difundirse a todos los deportes de carácter cíclico y en cierta medida, a otras modalidades deportivas. Por ejemplo, en el boxeo, la lucha, los juegos deportivos, etcétera, el deportista que tenga una gran reserva de velocidad, cuando las demás condiciones sean iguales, será el que dispondrá de la supremacía. (p 260)*

De lo anteriormente expuesto se deduce que con el desarrollo de la resistencia especial se da una reserva en la capacidad funcional de velocidad, que lo que permite un gasto menor de esfuerzos musculares al realizar una actividad en el transcurso de una determinada distancia o tiempo.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### **Resistencia a la velocidad- fuerza.**

Manod y Flanders (ob. cit), expresan que la respuesta mecánica del músculo depende del número y de la frecuencia de los estímulos. Asimismo la intensidad de la respuesta dada a un conjunto de estímulos suficientemente próximos esta ligada, entre otras cosas, a la velocidad con que se acorta la relación fuerza-velocidad.

Refiere los autores citados, que la velocidad máxima a que puede acortarse un músculo depende de la fuerza que se le opone. La velocidad es más elevada cuanto más pequeños son los segmentos corporales y los músculos que

los rigen, lo que permite cojeturar que la fuerza y la velocidad son capacidades físicas importantes en la ejecución de destrezas deportivas, que deben conciliarse insistiendo en su coordinación. Igualmente indican que la determinación de la pendiente de fuerza-velocidad, puede en la práctica de la exploración de la aptitud física del deportista, ocupar el lugar de la medida indirecta de la potencia anaeróbica máxima.

Los autores precitados citan a Pertuzon y Bouisset (1971), quienes señalan que la potencia del músculo para contracciones no máximas son iguales al producto de la velocidad por la fuerza ejercida. La potencia máxima no se obtiene ni a velocidad, ni a fuerza máxima, sino por valores submáximos de estas magnitudes, en el orden del 35%.

Lo antes expuesto permite establecer que la buena combinación de ambas cualidades fuerza-velocidad, permiten la hazaña deportiva de explosión liberadora de un movimiento, ejemplo de ello es el final de los lanzamientos.

Por su parte Fox (1984), expresa en relación al tema que:

*La curva de fuerza-velocidad representa la fuerza muscular engendrada durante un movimiento realizado a diversas velocidades. Los atletas de las pruebas de potencia, en comparación con los no atletas y los atletas de resistencia, son capaces de: (a) Ejercer mayores fuerzas a velocidades de movimiento similares, y (b) Lograr mayores velocidades de movimiento mientras ejercen fuerzas similares. Esta capacidad está relacionada positivamente con la distribución porcentual de las unidades de contracción rápida y con el entrenamiento físico. Se puede atribuir la especificidad de las aptitudes motrices, por lo menos en parte, a las relaciones de fuerza-velocidad que rigen el funcionamiento de los músculos estriados.*

*En la mayor parte de las actividades deportivas, aunque participen en forma activa grupos musculares similares, el desarrollo de una aptitud motriz específica requiere una determinada relación entre la fuerza y la velocidad. (p. 114)*

Lo expresado por Fox (ibid), vislumbra que la ejercitación de los grupos musculares que participan en un determinado movimiento, con el objeto de desarrollar la fuerza y velocidad aplicada al mismo, será más efectiva si se ejecuta dicho movimiento de la manera más exacta posible.

### **Resistencia general.**

Según Subiela (1978), la resistencia se clasifica en aeróbica y anaeróbica. La resistencia aeróbica indica la posibilidad de cumplir esfuerzos obteniendo la energía de reacciones oxidativas, la misma se puede cuantificar y se representa con el consumo máximo de oxígeno. Durante los esfuerzos de larga duración y en algunos de media duración, la mayor parte de la energía es aportada por fuentes aeróbicas, en estas actividades los sistemas transportadores de oxígeno como son el sistema circulatorio y el sistema respiratorio, desempeñan un rol de primera magnitud junto con la eficiencia muscular.

El entrenamiento de la resistencia aeróbica se canaliza fundamentalmente por medio de actividades continuas a una intensidad del 60% de la capacidad aeróbica máxima.

En la resistencia anaeróbica los esfuerzos se realizan obteniendo la energía de procesos en los que no interviene el oxígeno. El aporte energético de esta fuente es bastante limitado, se cuantifica a través de la deuda de oxígeno, la cual tiene un componente alactácido y otro lactácido.

Dichos esfuerzos conducen al agotamiento en poco tiempo. Esta resistencia anaeróbica se desarrolla con esfuerzos repetidos de duración relativamente corta, a un nivel de intensidad que rebase las posibilidades aeróbicas del sujeto, para provocar una gran deuda de oxígeno. Entre los esfuerzos se concede un período de descanso que permite una recuperación.

Por otra parte Ozolin (ob.cit), considerando los análisis científicos que se han realizado a través del tiempo, en relación a la practica deportiva, señala que el único camino para educar la resistencia es a través práctica secuencial, donde primero hay que construir un sólido fundamento, sobre la elevación de las posibilidades aeróbicas y anaeróbicas del organismo y después educar la resistencia especial. Entendiéndose que la forma más adecuada para su educación es la ejecución de ejercicios cíclicos prolongados, con una intensidad relativamente baja, sobre todo las carreras, montar en bicicleta, patinar, nadar, marchas por las montañas, esto debido a que durante la realización de esos ejercicios casi todos los músculos del cuerpo se ponen en funcionamiento, por lo que se activan enérgicamente las posibilidades respiratorias, circulatorias, y procesos de intercambio, entre otros. Asimismo refiere, que en los primeros momentos del entrenamiento las carreras deben tener un ritmo uniforme, que permita lograr un trabajo suficientemente prolongado. Para ello es fundamental desplazamientos a ritmos desiguales, sobre todo para los deportistas que

comienzan, y luego pasan a las carreras uniformes con una duración que crece gradualmente.

Afirma el mismo autor, que en todas las variantes de desplazamiento de cualquier ejercicio cíclico, la frecuencia cardíaca no debe crecer en más del doble, pues, en caso contrario, el corazón no logrará realizar el trabajo con rendimiento, que tan necesario es para la adquisición de la resistencia general.

Por otra parte, menciona la importancia de que la carga sea óptima, de manera que el individuo pueda restablecer sus fuerzas para la siguiente sesión de entrenamiento. Dicha carga debe ser aumentada gradualmente en volumen e intensidad, a medida que se eleva el nivel de preparación del deportista, para continuar desarrollando la resistencia general.

La resistencia general es medida en el test de Dushanin a través de una carrera, la cual define Fox (ob. cit), como una locomoción en la cual la fase de apoyo se alterna con la fase de vuelo, cuando la misma, se realiza a diferentes distancias se plantean diversas exigencias a los músculos.

En la carrera de distancia de los 2.000 metros los músculos trabajan en un régimen límite entre los procesos anaeróbicos y aeróbicos. Al respecto Fox.(ibid), señala que para satisfacer estos requerimientos energéticos, es decir, el suministro de la mayor parte de ATP, se utiliza el sistema de ácido láctico o glucólisis anaerobia, en forma predominante para el comienzo y el final de la carrera, así como también, predomina el sistema aeróbico durante el período intermedio, de estado estacionario, en dicha carrera.

Puig (1988), citado por Hoeger (1992), hace la siguiente observación en relación al nivel de aptitud física y señala que éste no mejora si no se produce un incremento de las capacidades energéticas del músculo esquelético.

Por otra parte, señala Zimkin (Ob.cit), en relación a las características fisiológicas de los ejercicios físicos que poseen una estructura cíclica en sus movimientos como las carreras en el atletismo, que las mismas, dependerán de la distancia a recorrer, mientras mayor sea esta, menor relativamente será la potencia del trabajo.

Indica el autor que en los corredores de distancias medias, el entrenamiento contribuye al incremento de la resistencia general y al desarrollo de las posibilidades tanto anaeróbicas como aeróbicas.

Una de las cualidades más importante en los corredores de distancias medias, es poseer la facultad de saber relajar rápidamente los músculos garantizando una elevada capacidad de trabajo.

En estado de reposo los corredores de distancias medias presentan una frecuencia cardíaca de 56 latidos por minuto. Durante la carrera, el ritmo cardíaco se acelera hasta 170 ó 190 latidos por minuto como promedio, en las aceleraciones durante la carrera y en los finales, este ritmo puede alcanzar de 200 a 220 latidos por minuto.

### **Recuperación del pulso**

El pulso es otro de los parámetros utilizado para determinar la aptitud de un individuo a los esfuerzos de resistencia. Se usa tanto como medio de control de la intensidad del esfuerzo, como para dosificar el entrenamiento, por guardar relación lineal con la carga de trabajo y el consumo de oxígeno.

Al respecto indica Zimkin (Ob. cit), que el cambio del ritmo cardíaco durante el trabajo físico, no es igual en las todas personas, pues depende del nivel de entrenamiento. En el período de entrada al trabajo éste crece con mayor intensidad en las personas entrenadas, mientras que en las personas no entrenadas al continuar el trabajo este ritmo se acelera aún más. El restablecimiento de este índice después del trabajo se produce con más rapidez en las personas con mayor entrenamiento. De allí que, de acuerdo con la velocidad de la recuperación del ritmo cardíaco, es posible calcular el grado de adaptación de los órganos de la circulación sanguínea con relación a las cargas físicas.

Más adelante menciona el autor, que en las personas entrenadas el trabajo se realiza con mayor productividad debido, a la coordinación más completa y a más economía en el gasto de los recursos energéticos.

En conclusión, las ideas presentadas en relación al proceso de valoración del estado físico general y posibilidades funcionales de los individuos, evidencian su influencia en el desarrollo de las capacidades físicas del organismo, lo cual justifica la presente investigación.

### **CAPITULO III.**

#### **METODOLOGÍA.**

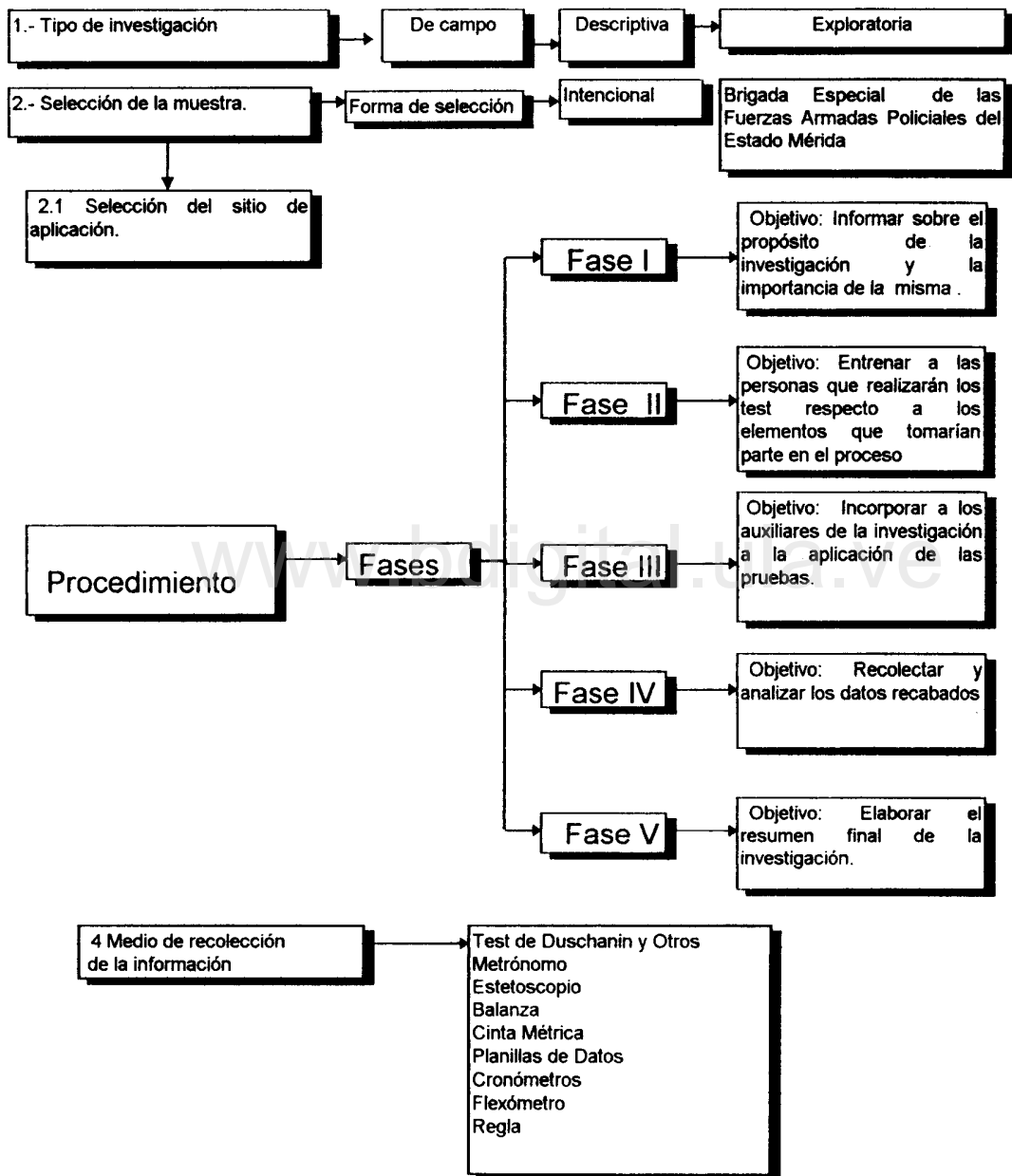
Este capítulo está referido a la ubicación de la investigación, al tipo de metodología seleccionada y a la propuesta de instrumentos de recolección de información relativa a conocer o diagnosticar el estado físico general y posibilidades funcionales en el personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales, en el Municipio Libertador del Estado Mérida

A continuación se presenta en forma gráfica, un resumen del contenido de este capítulo. (Ver gráfico referencial N° 2, p. 36)

#### **Tipo de estudio**

La investigación se plantea como una investigación de campo, del tipo exploratorio descriptivo. En la misma, se aplica como instrumento de medición, el test de Dushanin. (1978), el cual se aplica a un grupo de individuos con el fin de valorar ciertas capacidades físicas que permitan establecer el nivel del estado físico general y las posibilidades funcionales de los mismos.

**CUADRO REFERENCIAL 2  
CUADRO RESUMEN DEL CAPÍTULO III  
METODOLOGÍA**



### **Selección de la Unidad de Análisis**

De acuerdo a los objetivos de la investigación la escogencia de los participantes se hizo de manera intencional, ésto significa que los participantes en la experiencia reunieron las condiciones determinadas por la investigadora y el equipo seleccionado. Machado (1990), citado por Prado (1994).

### **Procedimiento de Investigación**

La investigación se realizó durante el año 1995-96. La condición del estudio exigió que el mismo se realizará en distintos momentos o fases y ellas fueron las siguientes:

#### **Fase I: Información y solicitud de permiso a las autoridades de la Brigada Policial para la aplicación del estudio**

**Objetivo:** Dar información sobre el propósito de la investigación y la importancia de la misma en el control del entrenamiento. las fechas probables de aplicación de los test. Las recomendaciones para el desarrollo de los test.

**Duración:** Una semana

**Frecuencia:** Dos sesiones semanales de dos horas continuas

**Dirigida a:** Cuerpo Directivo de la Brigada seleccionada

**Fase II: Entrenamiento**

**Objetivo:** Entrenar a las personas que realizarían los test respecto a los elementos que tomarían parte en el proceso.

**Dirigido a:** Auxiliares de investigación

**Duración:** Una semana

**Frecuencia:** Seis horas consecutivas.

**Fase III: Aplicación de la investigación.**

**Objetivo:** Incorporar a los auxiliares de la investigación a la aplicación de las pruebas.

**Duración:** Cuatro semanas

**Frecuencia:** Cuatro horas diarias.

**Fase IV: Recolectar y analizar la información**

**Objetivo.** Recolectar y analizar los datos recabados

**Duración.** Se previeron dos meses en la realización de esta etapa.

**Frecuencia.** Seis horas diarias 6 días por semana

**Fase V: Elaborar el resumen final de la investigación**

**Objetivo:** Redactar el informe final de la investigación.

**Duración.** Se previó un mes para elaborar el informe final de la investigación.

**Frecuencia.** Cuatro horas diarias cinco veces por semana.

### **Instrumentos**

Los instrumentos de recolección de información utilizados en la realización de esta investigación, fue el test de Dushanin.(1978). Para la aplicación del mismo se utilizaron las siguientes herramientas: Planillas de recolección y de control de los datos, balanza, cinta métrica, tensiómetro, estetoscópio, flexómetro, cronómetro, regla de 40 centímetros, colchoneta, pista de atletismo, en su defecto se uso un terreno plano donde se midió y trazó un recorrido de 2.000 metros, para valorar las diversas capacidades físicas planteadas en el marco teórico referencial.

El test consistió en realizarle a cada uno de los individuos una serie de once pruebas funcionales y motoras, cada una de ellas dio un registro que se denominó valor obtenido, éste fue comparado con el llamado valor debido, el cual fue calculado previamente mediante una fórmula para cada prueba, otorgándose en cada una de las mismas una determinada puntuación y finalmente la sumatoria de estos puntajes indicó el nivel del estado físico general y las posibilidades funcionales de cada uno de los sujetos.

Cada una de las pruebas tenía un indicador y fueron:

La edad, peso corporal, presión arterial, pulso en reposo, flexibilidad, rapidez, fuerza dinámica, resistencia a la velocidad, resistencia a la velocidad-fuerza, resistencia general, recuperación del pulso.

Posteriormente se procedió a determinar cada uno de las pruebas del test de Dushanin.(1978), el cual se describe a continuación tal como está descrito y siguiendo su secuencia:

### Test de Dushanin

Se uso el sistema diagnostico de control rápido médico pedagógico de Dushanin(1978), que comprende una serie de pruebas funcionales y motoras, por las cuales se otorgan determinadas puntuaciones y finalmente una sumatoria de las puntuaciones logradas por cada prueba, que indica el nivel del estado físico general y posibilidades funcionales de los examinados.

1. Edad Cronológica: Por cada año que posea el sujeto se le asignará punto
2. Peso Corporal: Por poseer peso corporal normal se asignaron 30 puntos, por cada kilogramo de peso corporal superior al valor normal, se restan cinco puntos.

Se calcula por la siguiente fórmula:

$$\text{Hombres: } 50 + (\text{Talla} - 1.50) * 0,75 + \frac{\text{Edad} - 21}{4}$$

4

La máxima cantidad de puntos a alcanzar en este examen fue de 30 puntos

3. Presión Arterial: Por tener presión arterial normal se le establecieron 30 puntos, lo cual es el máximo puntaje establecido, luego por cada 5mm.hg por encima de la cifra debida calculada y de acuerdo a las fórmulas; se le restan cinco puntos.

Hombres:  $109 + 0,5 (\text{Edad}) + 0,1 (\text{Peso}) = \text{P.S}$

$74 + 0,17 (\text{Edad}) + 0,15 (\text{Peso}) = \text{P.Diastólica}$

4. Pulso en el Reposo: Por cada pulsación que posea el sujeto menor a 90 pulsaciones, se otorga 1 punto. Cuando el pulso de uno de los sujetos examinados en reposo es superior a 90 latidos por minutos no se le otorgan valores acumulados.

5. Flexibilidad: Esta se valoró por medio de la máxima flexión ventral del tronco, con piernas completamente extendidas y estando en posición de pie sobre un banco, por cada cm., por debajo e igual al valor debido, se le otorgó un punto. Si el sujeto no alcanza con el contacto digital, al valor debido de flexión no se le asignan valores. El máximo acumulado posible es 20.

Esto se calcula de acuerdo a la siguiente formula:

Hombres:  $40 / \sqrt{\text{Edad}}$

Esta prueba se realiza tres veces y se escoge el mejor resultado.

6. Rapidez: En la posición de pie, con la mano diestra hacia delante y los dedos de ésta extendidos con la palma de la mano hacia abajo. El investigador colocó una regla de 40 cms de longitud perpendicular a la palma de la mano, la cual debe estar separada de 1-2 cms. El punto 0 de la regla se ubico a nivel de la palma de la mano.

A la voz de "atención" dada por el investigador, éste en un tiempo no mayor de 5 seg. la soltara. El examinado deberá detener su caída lo más rápidamente posible. Se mide la distancia en cms. desde lo más bajo de la palma de la mano hasta la marca 0 de la regla. Esta prueba se repite 3 veces y se escoge el mejor resultado. Por cada cms. igual o menor a los debidos se dan dos puntos. La máxima puntuación a alcanzar en la prueba son 25 puntos. Si no se alcanzan valores debidos se anotará 0 punto. Se calcularon por las siguientes fórmulas

$$\text{Hombres: } 3,0 * \sqrt{\text{Edad}}$$

7. Fuerza Dinámica: Se valora por medio de la diferencia entre la máxima altura alcanzada durante el salto sin impulso y la máxima altura que se alcanza durante el estiramiento del brazo y cuerpo con apoyo.

Por cada cm igual o superior a las cifras calculadas se asignan 2 puntos. En esta prueba se dan 3 intentos y se escoge el mejor resultado. La máxima puntuación a alcanzar son 50 puntos. Si el individuo no alcanza los valores

debidos no se le asigna puntaje. El resultado se calcula de acuerdo a la siguiente formula.

$$\text{Hombres: } 250 / \sqrt{\text{Edad}}$$

8. Resistencia a la Velocidad: Se determinó por medio de la máxima cantidad de abdominales que realiza el sujeto en un intervalo de tiempo de 30 seg. Por cada abdominal igual ó superior al valor debido se dan 3 puntos. Este se calcula por las siguiente fórmula.

$$\text{Hombres: } 80 / \sqrt{\text{Edad}}$$

El limite máximo de puntos a obtener en esta prueba es de 30 puntos. En caso de no alcanzar de no alcanzar los valores debidos no se le asignan puntaje.

9. Resistencia a la Velocidad-Fuerza: Se valora mediante la frecuencia máxima de flexo-extensiones de brazos en la posición de acostado, las cuales deben ser realizadas durante 30 seg. Se asignan 4 puntos por cada una. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$\text{Hombres: } 100 / \sqrt{\text{Edad}}$$

10. Resistencia General: Para valorar en forma masiva esta resistencia se recomienda:

Recorrer una distancia de 2000 m, en el menor tiempo posible. Antes de iniciar la carrera se le toma el pulso a cada uno de los sujetos. El resultado se calcula de acuerdo a la siguiente formula.

Fórmula: Hombres:  $1.6 * \sqrt{\text{Edad}}$

Por cumplir con esta normativa, se otorgan 30 puntos. Por cada 10 seg. menos a los valores debidos se asignan 15 puntos y por cada 10 seg. más que lo debido, se le restaran al total 5 puntos.

La mínima cantidad de puntos a obtener en este test es de cero y la máxima 120.

Para obtener el resultado correcto se recomienda multiplicar las décimas de los tiempos que se obtienen en la fórmula por 60, lo cual establece el tiempo en minutos y en segundos.

11. Recuperación del Pulso: Se valora a los diez minutos de haber concluido la carrera de resistencia general de 2000 m. Esto se realiza comparando el pulso inicial, tomado antes de la carrera. Se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuando coinciden ambos valores se asignan 30 puntos que es la máxima puntuación que se otorga.

- Cuando se supera el pulso inicial en 10 pulsaciones por minuto se dan 20 puntos.

- Cuando se supera el pulso inicial en 15 pulsaciones por minuto se dan 10 puntos.

- Cuando se supera el pulso inicial en 20 pulsaciones por minuto se dan 5 puntos.

- Cuando se supera el pulso inicial en más de 20 pulsaciones a la suma general se le restaran 10 puntos.

La valoración integral establece el estado físico general y las posibilidades funcionales.

<b>VALORACION DEL NIVEL</b>	<b>PUNTOS</b>
BAJO	menos o igual a 50
BAJO MEDIO	51 - 91
MEDIO	91 - 160
SOBRE MEDIA	161 - 250
ALTO	más de 250

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La finalidad de este capítulo es mostrar en forma detallada los resultados obtenidos durante la aplicación de las mediciones realizadas al personal de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales. Los mismos se presentan en correspondencia con los objetivos planteados.

- La edad del grupo estudiado osciló entre los 18 y 37 años.
- En cuanto al peso corporal del grupo, el 76% del mismo poseen peso debido, es decir, acorde con su talla y edad.
- En relación con la presión arterial en este índice el 76% se halla dentro de los valores debidos, adecuados a su edad y peso.
- En relación al pulso en reposo el 75% obtuvo entre 61 a 89 pulsaciones por minuto, estableciéndose así dentro de parámetros normales de personas sedentarias. El 16% presentó un pulso en reposo que oscilaban entre 52 a 60 pulsaciones por minuto, lo cual indica que estos sujetos realizan actividad física periódica y sólo un 9% de los sujetos presentaron pulso mayor a 90 latidos por minuto, lo cual permite inferir que en éstos individuos el sistema circulatorio tiene que ser evaluado en detalle, para indicarles cargas de actividad física.

- En relación a la flexibilidad el 75% del grupo estudiado una vez aplicada la prueba se determinó que no poseen esta capacidad, es decir no presentan aptitud de movimiento, y la falta de la misma conlleva a problemas posturales y musculares. Sólo el 25% del grupo alcanzó la superación de esta prueba.
- Con respecto a la rapidez el 69% del grupo aprobaron la prueba, indicando así que hay rapidez en los miembros superiores. El resto de los individuos el 31% no aprobaron la prueba.
- En la fuerza - dinámica el 98% no logró obtener puntaje en esta prueba ya que no alcanzó el valor debido, sólo el 2% alcanzó el valor debido obteniendo así puntaje.
- En la Resistencia a la velocidad el 85% alcanzó los valores debidos, lo que le permitió aprobar la prueba y así obtener puntaje. El 15% restante no logró puntaje por no alcanzar los valores debidos.
- En la Resistencia a la Velocidad - Fuerza: el 60% de los sujetos superaron la prueba, mientras que el 40% de los estudiados no obtuvieron puntaje al no alcanzar el valor debido.
- En la Resistencia General: El 78% de los sujetos evaluados no lograron el tiempo establecido de la prueba lo cual no les permitió obtener puntaje. El 22% del grupo logró cumplir con las normas de esta prueba es decir, realizaron la misma en menor tiempo a los valores debidos señalados por el test, logrando así puntaje.

- Recuperación del pulso el 58% logró tener puntaje en esta prueba ya que alcanzó la estabilización del pulso. El resto del grupo representado con un 42% presentó más de 20 pulsaciones con respecto al pulso de reposo, es decir no hay recuperación del mismo lo que les restó puntos.
- Al determinar los niveles del estado físico en general y las posibilidades funcionales del grupo evaluado, el 56% de los sujetos se ubicaron en el nivel medio, en el nivel de sobre media el 24%, el 16% en el nivel bajo/medio, en el nivel alto el 4%. No se encontraron sujetos en el nivel bajo. Todos estos datos se fundamentan de acuerdo a la escala establecida por el test. (Ver gráfico 1 p. 51)

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

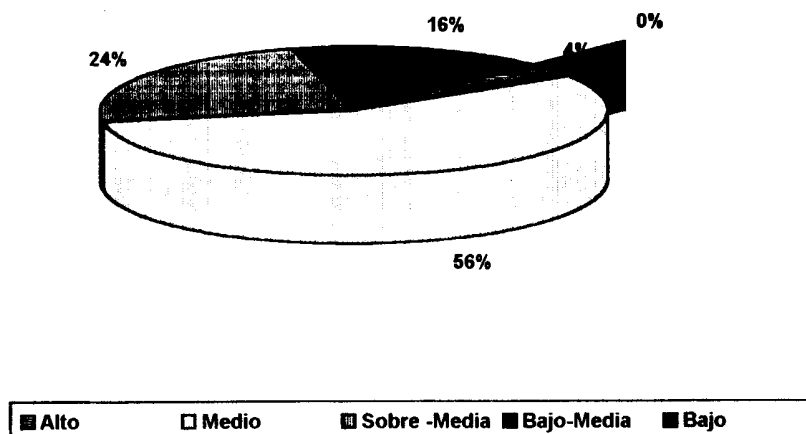


Gráfico 1

Distribución de los Niveles de Estado Físico General y Posibilidades Funcionales de la Brigada Especial de las Fuerzas Armadas Policiales en el Municipio Libertador del Estado Mérida

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

- La edad de los sujetos investigados oscila entre 18 y 37 años. Los resultados de esta prueba determinó que de los cincuenta y cinco participantes sólo dos alcanzaron el nivel alto, lo que representa el 3,6% del grupo, siendo sus edades de treinta y tres y treinta y siete años respectivamente, lo cual permite inferir que estos resultados son productos del entrenamiento sistematizado a través del tiempo de permanencia de estos individuos en la institución.
- Del grupo estudiado más de la mitad presentó un pulso arterial con valores que oscilaron entre 61 y 89 pulsaciones por minuto. Estos valores corresponden a parámetros de personas sedentarias.
- En el grupo estudiado se observó, que más de la mitad del mismo no posee la capacidad física de la flexibilidad, y dado que ella es un componente importante del rendimiento físico, se hace necesario realizar ejercicios para su desarrollo.

- Con la prueba realizada de la fuerza dinámica se determinó la deficiencia de ésta en el grupo estudiado, lo cual permite deducir que existe poco desarrollo de la fuerza en los miembros inferiores de estos sujetos.
- Más de la mitad del grupo evaluado no logró realizar la prueba de los 2.000 mts. en el tiempo establecido, lo cual determinó que existe deficiencias en la resistencia aeróbica de los mismos.
- En el grupo evaluado más de la mitad del mismo, es decir, el 84% se sitúa en el nivel Medio, Sobre-Medio y Alto del estado físico general y posibilidades funcionales.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### Recomendaciones

1. Planificar el entrenamiento físico deportivo de estos sujetos, con criterios objetivos y de mínimo riesgo para evitar efectos adversos, haciéndose necesario la evaluación previa por medio de una serie de mediciones y exámenes que permitan conocer su nivel de aptitud.
2. Realizar controles sucesivos que determinen la influencia del entrenamiento en el estado físico y funcional de los sujetos, al mismo tiempo se recomienda la supervisión y reproducción del proceso de entrenamiento deportivo, siguiendo las fases del mismo y los principios.
3. Hacer del conocimiento a las autoridades de las Fuerzas Armadas Policiales sobre los resultados de la investigación, con el fin de iniciar la implementación del entrenamiento con bases científicas que asegure el rendimiento físico.
4. Incentivar y apoyar nuevos estudios con otros tipos de pruebas de Vo2 Max, ácido láctico, umbral anaeróbico, pruebas antropométricas y de composición corporal, exámenes complementarios de laboratorio, Rx, electrocardiograma, test psicológicos y evaluación del estado nutricional, lo que daría una valoración médico deportiva y reflejaría el perfil de aptitud física, y así se inician y amplían las fuentes de información en el área.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ashmarin, R. . y Ruiz, R. (1966) **Teoría y Metodología de la Educación**. La Habana - Cuba: Escuela Superior de Educación Física "Comandante Manuel Fajardo"
- Benavides, J. (1992) **Sistema de Entrenamiento**. Maracaibo: Instituto Panamericano de Educación Física. Trabajo Computarizado.
- Carrasco, H. (1996) **Propuesta de escala de medición de índices cardiovascular y respiratorios exigidos, a estudiantes que aspiren ingresar a la U.L.A., por su condición de atletas de alta competencia**. Mérida - Venezuela. Universidad de Los Andes. Trabajo de Ascenso No Publicado.
- Castillo, C. F. (1986) **Visión Integral del Deporte**. Caracas: Editorial, Italgráfica. S.R.L.
- Dushanin, S.A. y Otros (1978) **Sistema de Puntuación de Control Médico-Pedagógico. Trabajo Práctico de Cultura Física** N° 5 p.p. 49-52 Moscú.
- Fox, Edward L (1984) **fisilogia del deporte**. Argentina. Editorial Médica Panamericana S.A.
- Guillet, R. y Genety, J. (1978) **Medicina del deporte**. París - Francia: Editorial Tovay Massow.
- Hoeger, B. (1992) **Aptitud Física. Educfis.** Vol 1 N° 1 13-14
- Hoeger, B. (1992) **Educación Física de Base**. Mérida - Venezuela. Universidad de Los Andes. Consejo de Publicaciones.
- Jokl, E. (1973) **Fisiología del Ejercicio**. Madrid. Editorial Doncel.

- Karpman, U (1989) **Medicina Deportiva**. La Habana Cuba. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
- Manod, H. y Flanders R. (1986) **Manual de Fisiología del Deporte**. Barcelona - México: Editorial Masson S.A.
- Ozolin N.G. (1989) **Sistema Contemporáneo de Entrenamiento Deportivo**. La Habana - Cuba: Editorial Científico - Técnica.
- Prado, L. (1994). **Determinar la Capacidad Física de Trabajo y Máximo Consumo de Oxígeno en las Diferentes Etapas del Macro ciclo de Entrenamiento a Volibolistas Masculinos de la Selección de la Universidad de Los Andes que Participan en los VII Juegos Nacionales Universitarios, a Realizarse en Mérida en Octubre de 1994**. Maracaibo: Universidad del Zulia. Tesis de Postgrado no Publicada
- Steiner, A. y Middleton S. (1991) **Fisiología Humana**. Santiago de Chile. Editorial Universitaria.
- Subiela, J. (1978) **Entrenamiento Físico**. Caracas - Venezuela. Trabajo computarizado.
- Subiela, J. (1992) **Principios Generales en Prescripción de Ejercicio Físico. Ciencias de la actividad física**. Vol N° I. p. 40 Caracas.
- Zimkim N V. (1975). **Fisiología Humana**. Editorial Científico Técnica Ciudad de la Habana. Cuba.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **ANEXOS**

C.C. Reconocimiento

**ESTADO FISICO GENERAL. ( TEST DE DUSHANIN ). BRIGADA ESPECIAL DE LAS FUERZAS ARMADAS  
POLICIALES DEL ESTADO MERIDA EN EL MUNICIPIO LIBERTADOR**

SUJETOS	EDAD	PESO	PAM	Pam	PULSO	FL	RAPDZ	F.D	RES.V	RESV/F	R.GRL	R.C.P	TOTAL	NIVEL
1	37	0	30	30	30	0	25	0	25	10	120	26	333	ALTO
2	28	30	30	30	22	8	6	0	15	40	30	27	266	ALTO
3	33	30	-5	-15	38	0	0	0	18	20	120	26	265	ALTO
4	23	30	30	30	30	0	0	0	12	52	30	27	284	ALTO
5	31	30	30	30	38	4	7	0	20	4	30	27	251	ALTO
6	26	30	30	30	30	0	0	0	18	20	30	28	242	S/M
7	26	30	30	30	38	0	0	0	16	24	20	24	238	S/M
8	26	30	30	30	18	0	2	0	21	36	20	24	237	S/M
9	26	25	30	30	26	0	0	0	12	40	20	27	236	S/M
10	26	30	30	30	34	4	16	0	18	8	15	25	236	S/M
11	25	30	30	30	22	0	0	0	3	68	0	23	231	S/M
12	36	13	30	30	22	0	10	0	27	24	0	27	219	S/M
13	21	30	30	30	26	0	12	0	9	28	0	28	214	S/M
14	22	30	30	30	18	2	8	0	9	32	0	30	211	S/M
15	27	30	30	30	18	0	14	0	21	12	0	24	206	S/M
16	29	16	30	30	0	0	0	6	21	48	0	25	205	S/M
17	25	30	30	30	30	0	2	0	27	4	0	27	205	S/M
18	28	30	30	30	6	3	6	0	3	8	30	29	203	S/M
19	23	5	30	30	14	0	12	0	9	40	0	27	190	S/M
20	27	0	30	30	34	0	12	0	6	24	0	27	190	S/M

SUJETOS	EDAD	PESO	PAM	Pam	PULSO	FL	RAPDZ	F.D	RES.V	RESVF	R.GRL	RC.P	TOTAL	NIVEL
21	21	30	30	30	26	0	22	0	0	0	0	27	186	S/M
22	18	30	30	30	26	6	19	0	0	0	0	25	184	S/M
23	22	0	30	30	18	1	10	0	0	44	0	28	183	S/M
24	26	30	30	30	14	0	18	0	9	0	0	26	183	S/M
25	39	30	30	30	2	0	16	0	9	0	0	24	180	S/M
26	19	30	30	30	22	5	0	0	3	8	0	28	175	S/M
27	22	30	30	30	26	0	4	0	3	0	0	29	174	S/M
28	20	30	30	30	26	0	11	0	0	0	0	25	172	S/M
29	20	4	30	30	22	1	2	0	3	0	30	30	172	S/M
30	22	30	-15	30	0	0	14	0	21	44	0	26	172	S/M
31	23	30	30	30	6	0	0	0	0	20	0	25	164	S/M
32	25	0	30	30	2	0	20	0	9	20	0	25	161	S/M
33	24	30	30	30	10	0	0	0	3	8	0	25	160	MEDIO
34	18	30	30	30	14	1	11	0	0	0	0	25	159	MEDIO
35	24	0	-10	30	18	3	6	0	15	44	0	28	158	MEDIO
36	23	30	30	30	10	0	0	0	3	0	0	27	153	MEDIO
37	34	0	30	30	10	0	5	0	18	0	0	23	150	MEDIO
38	30	0	30	30	26	0	0	0	10	0	0	24	150	MEDIO
39	27	0	30	30	0	0	2	0	15	16	0	28	148	MEDIO
40	30	0	30	30	22	1	2	0	3	0	0	24	142	MEDIO