

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el año 2000 por primera vez en la historia del Ejército Ecuatoriano, el comando de la Fuerza Terrestre decidió permitir el ingreso en sus filas a la mujer, es así como la ESCUELA SUPERIOR MILITAR “Eloy Alfaro” dio paso a la formación de cadetes de género femenino en las respectivas especialidades, quienes después de cumplir con todos los requisitos necesarios a lo largo de los cuatro años de formación egresaron como las primeras Subtenientes arma y servicios de Fuerza Terrestre.

A lo largo de la carrera militar existen cursos de perfeccionamiento como requisito para ascender al inmediato grado superior, en la jerarquía de Subteniente a Teniente se debe aprobar el curso de “TIGRES”.

El curso de “TIGRES” está destinado a capacitar a los miembros de Fuerza Terrestre para que cumplan operaciones especiales en selva, y se desarrolla en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre, que se encuentra ubicada en la ciudad del Coca provincia de Orellana, concretamente en las instalaciones de la Brigada de Selva No. 19 “NAPO”.

El entrenamiento físico-militar del curso produce cambios morfofuncionales, los mismos que deben ser analizados en el personal femenino.

La Base de Entrenamiento “CAPT. GEOVANY CALLES” se encuentra ubicada a orillas del Río Napo en el sector llamado Shangrila, a 250 metros sobre el nivel del mar, la presión atmosférica es de 0,96 atm. con un clima tropical lluvioso,

propio de la zona baja de la amazonia ecuatoriana con temperaturas de 25 grados centígrados promedio.<sup>1</sup>

A este factor debemos sumarle la diferencia que existe entre hombres y mujeres en el aspecto físico y en el campo militar se acentúa más por las actividades propias que conlleva la formación profesional.

Las respuestas y adaptaciones del organismo de la mujer frente al ejercicio son muy similares a las del hombre. Aún así, y debido a que la respuesta de determinados procesos fisiológicos difieren en su respuesta en ambos sexos, o ni siquiera existen en el sexo masculino (gestación, ciclo menstrual...) creemos necesario enumerar algunas características propias del sexo femenino a la hora de enfrentarse a un ejercicio físico o como en el caso que nos ocupa a un entrenamiento físico-militar.

Existe diferencia de potencial de fuerza física entre hombres y mujeres. Siendo las mujeres un promedio de 30% menos fuertes. Si comparamos el plano superior horizontal del cuerpo, esta diferencia es mayor llegando, según Laubach 1976 citado por Fleck, a 55,8% en relación a la fuerza de los hombres. En el plano horizontal inferior, la diferencia es menor y estableciendo un promedio de lo que consta en estudios y según autores consagrados, la misma llega a 78%. El grupo muscular con un porcentaje más cercano es el de los cuádriceps, 81%. Según Osmar de Oliveira, una de las autoridades brasileñas en Medicina Deportiva, mientras el peso de los músculos del hombre llega a 40% del peso total del cuerpo, el de la mujer llega a 33%. Estos datos ratifican que en condiciones normales (sin drogas), la mujer pese a una alta intensidad de entrenamiento no se masculiniza. La diferencia hormonal es la justificación más evidente. Se sabe que el desarrollo de la fuerza física está asociado, en este caso, a la hormona masculina testosterona con características anabólicas y androgénicas. La producción de Testosterona en el hombre llega a 10 Mg. diarios y en la mujer no

---

<sup>1</sup> [www.inhami.com.ec](http://www.inhami.com.ec)

pasa de 0,1 Mg. la prueba de feminidad en el control antidoping adoptado por el COI (Comité Olímpico Internacional), a partir de 1968, está basado en este dato.<sup>2</sup>

Tomando como referencia lo anteriormente citado se tendrá un inconveniente por llamarlo de alguna manera el momento de adecuar las actividades propias del curso para que sean realizadas o cumplidas por las Oficiales mujeres alumnas, por ejemplo el paso de pistas militares que esta planificado por la ESCIFT, las pruebas físicas de ingreso que son exclusivas del instituto como es el caso de la Marcha de Selección y la Natación Utilitaria, en donde la única consideración que se ha hecho es disminuir un 30 % de lo exigido para los oficiales varones. Esta es una de las causas para que el Comando de la Fuerza Terrestre determine que las oficiales mujeres realicen por separado el curso y no en conjunto con los oficiales varones.

La composición corporal de la mujer y del hombre guarda ciertas diferencias dentro de las cuales podemos anotar las siguientes:

- 13 cm. menos en la talla
- 14 a 18 kg. menos de peso total
- 18 a 22 kg. menos de masa libre de grasa
- 3 a 6 kg. más de masa grasa
- 6 a 10% mayor el porcentaje grasa

“Muchas diferencias funcionales son claramente el resultado de diferencias básicas en el tamaño y composición del cuerpo. Puesto que los mecanismos celulares que controlan las respuestas fisiológicas y bioquímicas del ejercicio son idénticos en ambos sexos, las respuestas ligeramente diferentes en cantidad puede dar como resultado diferencias significativas en el rendimiento”<sup>3</sup>.

El rendimiento que se exija a las Subtenientes no será el mismo que a los varones, en este curso en particular no bastara con reducir en un 30 % las pruebas o

---

<sup>2</sup> Texto copyright © 2003 Luiz Carlos de Moraes - Profesional de Educación Física

<sup>3</sup> CHRISTINE L. WELLS, PHD. Mujeres, Deportes y Rendimiento Vol. 1. Pag. 67

actividades, se debe considerar los cambios funcionales que estas pueden ocasionar al organismo femenino, partiendo desde la higiene que es algo fundamental y que en el caso de la mujer se debe tener mayor cuidado especialmente en lo que a sus partes íntimas se refiere.

Parece que la capacidad potencial del metabolismo del ATP y PC es muy similar en ambos sexos si bien, y debido principalmente a una menor masa muscular, el contenido total de dichas sustancias es menor en la mujer. En cuanto al sistema anaeróbico láctico, la mujer alcanza menores concentraciones de lactato en sangre después de ejercicios máximos lo que sugiere una menor capacidad glucolítica que parece estar relacionada con su menor masa muscular. La capacidad aeróbica máxima es menor en la mujer -entre un 15 y un 30%, aproximadamente, reduciéndose esta diferencia hasta un 15-20% al comparar hombres y mujeres entrenados. Esta diferencia se hace evidente después de la pubertad y se mantiene durante toda la vida. Tal diferencia entre sexos se reduce enormemente cuando se expresa la potencia aeróbica en relación al peso corporal de la persona, lo que indica que el tamaño y la composición corporal inciden claramente en el establecimiento de tales diferencias. También es cierto que el colectivo de mujeres realiza un menor volumen de trabajo físico que el de los hombres, aunque a pesar de ello las mujeres entrenadas poseen un VO<sub>2</sub> máx. muy superior al de los varones no entrenados.<sup>4</sup>

Las subtenientes durante la realización del curso se someterán a diferentes pruebas y actividades las mismas que estarán encasilladas dentro de los diferentes sistemas de energía sean estos el ATP-PC, anaeróbico láctico y aeróbico, y como podemos ver la diferencia con los hombres es notoria, la misma que provocara cambios dentro de su organismo por lo que es necesario determinar cuales son estos. El curso de “TIGRES” basa su preparación física en el desarrollo de la resistencia aeróbica, ya que la mayoría de su entrenamiento esta dirigido a mejorar esta capacidad física y como podemos ver esta es menor en las mujeres, una razón mas

---

<sup>4</sup> Comisión Mujer y Deporte -Comité Olímpico Español- C/ Arequipa 13, 28043 Madrid (España)

para realizar la discriminación entre oficiales mujeres y oficiales varones al momento de realizar el curso.

Tanto la concentración de hemoglobina como el volumen sanguíneo son menores en la mujer después de la pubertad, no existiendo prácticamente diferencias entre ambos sexos antes del citado periodo. Esta menor concentración de hemoglobina se asocia a un déficit relativo de hierro, lo cual puede limitar considerablemente el transporte de oxígeno por los hematíes. Por otra parte, el tamaño cardíaco es menor en la mujer sin duda por el menor tamaño corporal. La respuesta del gasto cardíaco durante el ejercicio es similar en hombres y mujeres, si bien durante ejercicios submáximos el gasto cardíaco es superior - en un 5 a 10% - en las mujeres. Al ser menor el contenido de hemoglobina en la mujer, y traducirse esto en una menor capacidad de transporte de oxígeno por la sangre, la mujer ha de compensarlo aumentando el gasto cardíaco. El entrenamiento aeróbico en la mujer produce, al igual que en el hombre, un incremento en el VO<sub>2</sub> máx. Este incremento está en relación con los incrementos provocados por el entrenamiento en la concentración de hemoglobina, en los volúmenes sanguíneo y sistólico, y en el gasto cardíaco.

La realización del curso conlleva adaptarse a diferentes situaciones y la alimenticia no es la excepción la misma que guarda relación con la producción de hemoglobina, por lo que las aspirantes deberán asimilar nuevos hábitos alimenticios que no llevaban en sus unidades de origen. El campo cardiovascular también entra en juego en esta preparación física-militar ya que la frecuencia cardíaca varía de acuerdo a diferentes aspectos como es el sexo, la edad, estilo de vida y ubicación geográfica.

Por los aspectos referidos se llevara a cabo este estudio para determinar el comportamiento fisiológico en las Oficiales mujeres en el proceso del curso de TIGRES; esto nos permitirá obtener conclusiones científicas sobre la realización del curso de Selva y Contrainsurgencia.

## **1.2 UTILIDA SOCIAL.**

Para la sociedad militar, concretamente para el personal de oficiales mujeres es de mucha trascendencia, ya que la planificación hasta el momento realizada no ha sido científicamente desarrollada, con este estudio el siguiente curso de “TIGRES” dirigido para el personal femenino tendrá una base científica en que basarse para su planificación y se tomara en cuenta las diferencias que el genero femenino tiene con relación al genero masculino.

## **1.3 TRACENDENCIA CIENTIFICA**

Es la mejor ocasión para diseñar un plan de entrenamiento que debe ser aplicado a las Oficiales mujeres de la Fuerza Terrestre, en el curso de TIGRES, en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre.

Se podría determinar aspectos referentes a los efectos o cambios físicos y fisiológicos como resultado de la ejecución del curso de TIGRES.

En el proceso del curso será monitoreado a través de Evaluaciones Antropométricas y Test físicos.

## **1.4 FORMULACION DEL PROBLEMA**

“COMO INCIDE EN EL COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO DE LAS OFICIALES MUJERES. LA APLICACIÓN DEL CURSO DE TIGRES EN LA ESCUELA DE SELVA Y CONTRAINSURGENCIA DE LA FUERZA TERRESTRE DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE ENERO Y MAYO DEL 2007.”

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1. GENERALES**

## **PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE**

Determinar la planificación, ejecución y evaluación de la preparación física del curso de “TIGRES” para futuras aspirantes.

## **PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE**

Determinar los cambios fisiológicos y músculo-esqueléticos producidos en el organismo de las oficiales alumnas del curso de “TIGRES” como consecuencia del entrenamiento físico militar.

## **PARA LA RELACION ENTRE VARIABLES**

Analizar el curso de “TIGRES”, para determinar los efectos que produce en el personal de oficiales mujeres la aplicación de este tipo de preparación profesional que exige la Escuela de Selva y contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre.

### **1.5.2. ESPECIFICOS**

#### **PARA LA VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Analizar la planificación de la preparación física realizada por la Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre
- Monitorear las actividades ejecutadas por los instructores con las oficiales alumnas del curso de “TIGRES”.
- Analizar la fuerza máxima y determinar la fuerza relativa.

#### **PARA LA VARIABLE DEPENDIENTE**

- Determinar los cambios producidos en las capacidades físicas de resistencia, fuerza y velocidad como consecuencia del entrenamiento.
- Monitorear los cambios clínicos y metabólicos en el organismo de las oficiales alumnas durante el curso.

- Medir el comportamiento del VO<sub>2</sub> máximo y la frecuencia cardiaca de las oficiales alumnas durante la ejecución del curso.
- Determinar la variación de las características corporales y biotipológicas antes, durante y después del curso.
- Determinar las lesiones mas frecuentes producidas en las oficiales alumnas como producto del entrenamiento físico militar durante el curso.

#### **PARA LA RELACION ENTRE VARIABLES**

- Utilizar a las 09 alumnas del curso de “TIGRES” para determinar la posibilidad de la aplicación del curso para las siguientes promociones de oficiales mujeres.
- Utilizar a las 09 alumnas del curso de “TIGRES” para determinar los cambios Físicos-Fisiológicos producidos en el organismo como consecuencia de la preparación física militar.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **CAPÍTULO I**

##### **1. PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

La PERIODIZACION DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO es el proceso de dividir el plan anual en períodos/fases de entrenamiento más pequeñas, con el fin de permitir que el programa se prepare/establezca en más factibles/manejables y de asegurar que se alcance una óptima forma deportiva (la mejor disposición y unidad armoniosa de los aspectos/componentes físicos, psíquicos, técnicos y tácticos del deportista) o máxima condición atlética en la fecha programada.<sup>5</sup>

Esto nos permitirá mantener una constante evaluación del proceso de entrenamiento a fin de realizar los correctivos necesarios en el transcurso de la ejecución de lo planificado, ya sea al final de cada microciclo o mesociclo.

##### **1.2 Mesociclo**

###### **1.2.1 Tipos de Mesociclo**

El concepto moderno de los mesociclos ayuda a definir las intenciones básicas de un programa de entrenamiento con cargas concentradas. La Figura 6 representa el punto de referencia básico para elaborar los

---

<sup>5</sup> PROF. EDGAR LOPATEGUI CORSINO  
M.A., Fisiología del Ejercicio  
Universidad Interamericana de PR - Metro, Facultad de Educación, Dept. de Educación Física

mesociclos-bloques de un entrenamiento especializado.



Figura 6. El desarrollo sucesivo de diferentes capacidades físicas y técnicas (objetivos), en mesociclos sucesivos.

## 1.2.2 CONTENIDOS DE ENTRENAMIENTO DE LOS MESOCICLOS

### 1.2.2.1 Mesociclo de acumulación

Los ejercicios de fuerza máxima son la base del programa de entrenamiento especializado posterior (mejora de la fuerza explosiva, resistencia de fuerza). Además, sirven para estimular la hipertrofia muscular, lo cual es a veces necesario. Sin embargo, el programa de fuerza debe ser suplementado por el trabajo aeróbico debido a que el entrenamiento acumulativo debería mejorar los potenciales oxidativos y contráctiles de los músculos. Este trabajo simultáneo es compatible con períodos de perfeccionamiento técnico, la eliminación de errores, etc. De este modo, el programa de entrenamiento completo en un mesociclo acumulativo incluye una cantidad sustancial de trabajo aeróbico y técnico. Por el contrario, el programa de fuerza debe utilizar ejercicios de alta carga para afectar los mecanismos nerviosos e hipertroficados de mejoría de la fuerza.

### 1.2.2.2 Mesociclo de transformación

La mayoría de las competiciones deportivas requieren o involucran resistencia aeróbica y aeróbica-anaeróbica, así como resistencia de fuerza específica. De este modo, el mejor formato de entrenamiento combina la mejora simultánea de estas capacidades dentro de un mesociclo. Sin embargo, este entrenamiento de gran demanda, intenso, necesariamente afecta a la estabilidad y causa fatiga que, a su vez, estorba a la técnica. Este tipo de mesociclo está caracterizado por máxima carga y acumulación de fatiga; una cantidad esencial de este entrenamiento debe ser ejecutada en un estado fatigado.

### **1.2.2.3 Mesociclo de realización**

El entrenamiento principal (meta) en este mesociclo es la condición física integrada que, típicamente, incluye trabajo de velocidad y tácticas competitivas. De acuerdo con ello, la mayoría del entrenamiento comprende la modelación de la actividad competitiva con las correspondientes referencias tácticas y técnicas. Adicionalmente, el entrenamiento incluye los ejercicios anaeróbico-alactácidos. La experiencia de los deportistas de élite ha demostrado que la modelación de la actividad competitiva y el trabajo anaeróbico alactácido es una forma muy efectiva y compatible para alcanzar la preparación específica para las competiciones próximas. Para estimular las capacidades de velocidad y de condición física integrada, los atletas deberían entrenarse en un estado bien descansado.

En la Tabla 2 se presenta un caso de las distintas orientaciones de Entrenamiento, en los tres tipos de mesociclos.

<b>Mesociclos</b>		
<b>Acumulación</b>	<b>Transformación</b>	<b>Realización</b>
1. Aumento de la fuerza máxima y de velocidad	1. Aumento de la resistencia especial de velocidad	1. Perfeccionamiento integral de la preparación especial
2. Aumento de la masa muscular	2. Aumento de la resistencia de fuerza	2. Aumento de la capacidad de velocidad
3. Aumento de las posibilidades aeróbicas	3. Disminución de la masa grasa	3. Puesta a punto de la técnica y del modelo táctico en la distancia de competición
4. Aumento de la potencia de la palada	4. Perfeccionamiento de la técnica	

*Tabla 2. Tres tipos de mesociclos.*

#### **1.2.2.4 Ordenamiento de los mesociclos**

En lugar del diseño típico de mesociclo, este sistema contemporáneo sugiere un ordenamiento de los mesociclos basados en la relación entre las distintas capacidades-objetivos.

Es obvio que la mejoría de una capacidad requiere la elevación de otra capacidad relacionada por medio del entrenamiento concentrado en un mesociclo consecutivo. Así, un mesociclo acumulativo con trabajo generalizado extensivo debe preceder al trabajo intensivo más especializado del mesociclo de transformación. Este, a su vez, debe facilitar las bases para los ejercicios muy especializados competitivos y el entrenamiento concentrado de velocidad en el mesociclo de realización (Figura 7).

También puede usarse una combinación consecutiva de dos mesociclos de acumulación, y dos de transformación (Figura 8). No obstante, el programa acumulativo debe preceder al entrenamiento de transformación, el cual, a su vez, debe preceder al mesociclo de realización. Este principio de ordenamiento debería también ser utilizado cuando se diseñan los programas anuales de entrenamiento.

#### **1.2.2.5 Duración óptima de los mesociclos**

La duración del mesociclo depende de tres factores principales:

- a) El tiempo necesario para obtener la mejoría de determinadas capacidades;
- b) El ritmo de mejoría;
- c) Las condiciones externas que afectan al diseño del entrenamiento; la duración de las competiciones, la duración de las concentraciones de entrenamiento, etc.

En la Tabla 3 se muestran los datos aproximados de mejoría de algunas capacidades motoras debido a entrenamiento concentrado o complejo de deportistas de élite durante un mesociclo.

El entrenamiento concentrado provee una oportunidad excelente para obtener un progreso sustancial. Se debe poner atención a la mejoría de la magnitud y al ritmo de mejoría. Es sabido, por la experiencia y por investigaciones, que el entrenamiento con mayor énfasis en determinadas capacidades motoras causa un ritmo de mejoría más elevado que el entrenamiento complejo. Las razones por las que se consigue un ritmo de mejora más elevado con el entrenamiento concentrado son:

- Contraste con el entrenamiento del mesociclo previo (novedad de estímulos de entrenamiento y ejercicios);
- Concentración alta de cargas de entrenamiento especializadas;
- Más alta motivación de los deportistas ante un programa de entrenamiento inusual y más atractivo.

En función de lo expresado se desprende que la duración óptima de los mesociclos para deportistas calificados debe ser diferente según el programa de entrenamiento sea concentrado o complejo. Pueden ser recomendados:

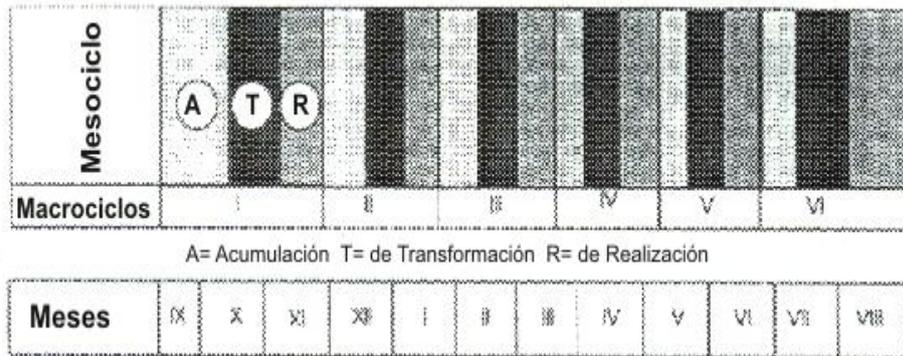


Figura 7. El ordenamiento de los mesociclos de un ciclo anual de entrenamiento.

# Entrenamiento complejo	28-42 días
# Entrenamiento concentrado	18-28 días

Tabla 3. El rango de mejoría de la capacidad motora de los deportistas de elite debido a entrenamiento concentrado y complejo dentro de un mesociclo.

Otros factores externos, como las duraciones de las competiciones y la duración de las concentraciones de entrenamiento pueden determinar también la duración del mesociclo. A menudo, estas influencias acortan la duración del mesociclo. En casos extremos, un mesociclo puede durar 14 o incluso 12 días. Usualmente, el acortamiento de la duración del mesociclo provoca el uso de un entrenamiento más concentrado con un énfasis más elevado sobre varias capacidades.<sup>6</sup>

### 1.3 Microciclo

#### 1.3.1 Tipos de Microciclo

<sup>6</sup> Fernando Navarro Valdivielso. La estructura convencional de planificación del entrenamiento versus la estructura contemporánea. Revista de Actualización en Ciencias del Deporte N°17. 1998

El microciclo semanal (o cerca de una semana) es el elemento más importante de la estructura del entrenamiento deportivo de los mejores corredores del mundo. La mayoría de las escuelas de atletismo han elaborado un complejo de microciclos estándares, cuya utilización varía el estado de preparación del deportista durante el mesociclo. Dependiendo de las tareas propuestas, de acuerdo con la etapa, pueden utilizarse diferentes combinaciones de microciclos estándares. En el periodo preparatorio, durante el proceso de desarrollo de la forma deportiva, con más frecuencia se emplea la combinación de microciclos homogéneos. En el periodo competitivo, durante el proceso de conservación del nivel de los logros y de preparación hacia la competencia principal, se usa con más frecuencia la combinación de microciclos diferentes. En la mayoría de los microciclos se utilizan cargas de entrenamiento que pertenecen a todas las zonas de intensidad con excepción de los microciclos de recuperación, competitivo e introductorio. Sin embargo, su porcentaje se cambia de acuerdo con la dirección del microciclo. Se sabe que los músculos no son capaces de adaptarse al máximo simultáneamente en el régimen aeróbico y anaeróbico, por eso es importante la composición de las cargas de entrenamiento con diferentes direcciones, no solamente en las sesiones sino también en los días de microciclo. Hay que tener en cuenta también el efecto inmediato o retardado de algunos ejercicios de diferente dirección y los efectos conocidos de su interacción.

#### **1.3.1.1 Microciclo de descarga**

Tareas: prevención de las sobrecargas, creación de las posibilidades de aumento siguiente de la capacidad de trabajo, profilaxis y curación de los traumas, mantenimiento del nivel de preparación.

#### **1.3.1.2 Microciclo transitorio**

Tareas: recuperación del organismo después de las cargas del periodo competitivo, profilaxis y curación de los traumas, descanso activo.  
Medios: carrera continua de 5 a 10 km (velocidad 4-5 min. en 1 km),

juegos móviles, elementos del entrenamiento del circuito, juegos deportivos de 60-90 min., natación, ejercicios de preparación física general. Volumen 20-30% del máximo; de 4 a 5 sesiones de entrenamiento en la semana.

#### **1.4 Sesión**

La sesión está considerada como la estructura elemental o básica de todo el proceso de entrenamiento, la planificación anual o incluso la plurianual de un deportista se basa en la combinación adecuada de cada una de las sesiones para llegar a completarlo con éxito.

El entrenador es el encargado de diseñar o planificar correctamente las sesiones de entrenamiento.

Debemos tener en cuenta que una sesión, por si sola sin objetivos concretos a medio o largo plazo, no tiene la misma efectividad que si se engloban en un plan de trabajo de orden superior.

##### **1.4.1 Factores de influencia:**

Existen una serie de factores que determinarán directamente el contenido y su distribución, el volumen de trabajo la intensidad y orientación de las cargas, etc.

##### **1.4.2 La edad del deportista:**

Existen diferencias considerables a la hora de diseñar una sesión en función de la misma, no es lo mismo entrenar a niños que está en edad de crecimiento y desarrollo que a jóvenes, adultos o a personas mayores.

##### **1.4.3 La experiencia:**

El propio nivel o grado de experiencia del deportista es determinante ya que para una misma edad puede haber grandes diferencias, es necesario conocer el historial deportivo y médico de la persona.

#### **1.4.4 El estado de forma:**

No bastaría con conocer su historial de entrenamientos y competiciones sino que es esencial saber en que situación se encuentra en la actualidad, puede haber salido de una lesión, haber realizado un periodo de descanso, etc.

#### **1.4.5 El período de la temporada:**

En función del momento dentro de cada macrociclo, mesociclo y microciclo habrá que incidir en unos aspectos o en otros para que el entrenamiento sea coherente y efectivo.

Los objetivos de la propia sesión: con cada sesión se pretende conseguir una serie de objetivos que nos marcarán el diseño de la misma.

#### **1.4.6 Estructura de la sesión de entrenamiento:**

Por norma general se compone de tres partes bien diferenciadas:

- Calentamiento
- Parte principal
- Vuelta a la calma

#### **a) Recomendaciones Generales previas al Calentamiento**

Aunque ya ha sido expresado convenientemente, se recuerda que la finalidad de este trabajo es convertirse en una guía de trabajo elemental.

Resultará conveniente, que lo expuesto sea supervisado por el oficial de educación física, quien dará, oportunamente, su visto bueno. Además, y como previsión fundamental, se recomienda la realización de los controles médicos pertinentes, al personal de alumnos para poder estar en condiciones óptimas para realizar las actividades físicas señaladas.

### **1.4.6.1 Calentamiento**

Es la parte inicial de cualquier sesión de entrenamiento e incluso de un partido, combate o competición, prepara al organismo para posteriores esfuerzos más exigentes, favoreciendo al rendimiento y evitando posibles lesiones.

Para realizar un completo calentamiento deberíamos tomar en cuenta las siguientes fases

**a.-** Recibimiento, instrucción y preparación: antes de iniciar cualquier ejercicio físico se puede utilizar esta primera parte para dar instrucciones a los deportistas, explicar los objetivos de la sesión, establecer diferentes grupos y configuraciones, preparar el material y la instalación, etc.

**b.-** Parte genérica o calentamiento genérico: en la que se utilizan ejercicios de preparación física general de intensidad progresiva en los que intervienen los grupos musculares más importantes. Se activarán los sistemas implicados en el trabajo físico sobre todo a nivel cardiorrespiratorio y neuromuscular.

En esta parte debemos diferenciar tres tipos de ejercicios:

Puesta en acción: con ejercicios como caminar, carrera continua suave, etc.

Estiramientos de los principales músculos trabajados en la parte anterior.

Ejercicios físicos genéricos como saltos, abdominales, lumbares, etc.

**c.-** Parte específica o calentamiento específico: ahora se comienzan a ejecutar ejercicios directamente relacionados con la actividad que posteriormente vayamos a realizar incrementando la intensidad hasta llegar a un nivel similar al que exigiremos en la parte principal.

**d.- Recuperación:** para iniciar el entrenamiento, partido o competición lo ideal es dejar un periodo de unos minutos de descanso y recuperación del organismo, si este descanso superara los 20' los efectos del calentamiento comenzarían a disminuir.

Se iniciará la misma con estiramientos suaves, los cuales se realizarán sin efectuar las insistencias o rebotes a los que normalmente nos hemos acostumbrado. Observemos, al respecto, las fotografías pertinentes:

- **Piernas juntas y extendidas:** dejar caer el cuerpo hacia adelante y mantener la posición durante cinco segundos aproximadamente. Mediante esta ejercitación, se pretende aflojar los músculos posteriores de los muslos y de las piernas. (Foto 1).



- **Piernas abiertas:** dejar caer el cuerpo hacia delante y mantener la posición durante cinco segundos, aproximadamente. En esta instancia, se estiran los músculos abductores (foto 2).



- **Piernas abiertas:** llevar el cuerpo hacia una pierna y hacia la otra, manteniendo la posición durante cinco segundos, aproximadamente. En este momento, se agrega el estiramiento de la musculatura lateral del tronco (foto 3).



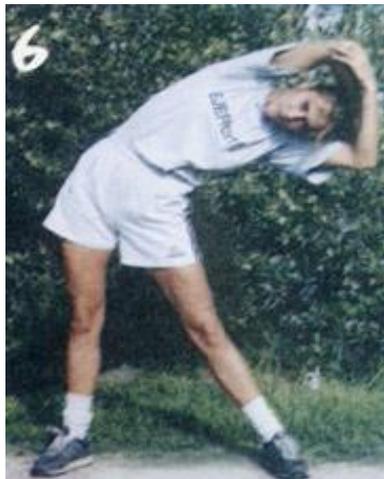
- **Parado, piernas abiertas ancho de hombros, manos a la cintura:** llevar el cuerpo hacia atrás. Con la práctica de este movimiento se extiende la musculatura de la pared abdominal (foto 4).



- **Una pierna cruza por delante de la otra:** dejar caer el cuerpo hacia delante. Primero una pierna y luego la otra. Este movimiento pretende estirar el grupo muscular de los gemelos (foto 5).



- **Parado, pasar el codo por detrás de la nuca y tomarlo con la otra mano:** inclinarse hacia el costado contrario al del codo y luego cambiar de codo y de costado. Se intenta, de esta manera, aflojar los músculos dorsales y del tríceps (foto 6).



• Por último, y durante diez minutos, se iniciará un trote lento, con el cuerpo relajado.

#### **1.4.6.2 Parte principal:**

La parte principal de la sesión puede llegar durar hasta varias horas de trabajo, los ejercicios a desarrollar estarán en función de los objetivos marcados previamente, estos pueden ser de desarrollo o mantenimiento de

cualidades físicas, técnicas, tácticas o psicológicas, por lo que el trabajo a realizar está íntimamente ligado al tipo de sesión que realicemos.

Para el diseño y distribución de las cargas es necesario tener muy en cuenta los factores de influencia señalados anteriormente.

#### **1.4.6.3 Vuelta a la calma:**

El entrenamiento, partido o competición no debe terminar repentinamente después del trabajo duro, se trata de realizar una disminución gradual del trabajo y llevar al organismo a un estado de recuperación. Se deben realizar ejercicios de estiramiento, juegos, ejercicios de relajación y respiración, etc.

La vuelta a la calma es fundamental dentro de una sesión de entrenamiento ya que permite que los alumnos luego de un entrenamiento vuelvan a su estado normal de reposo de forma progresiva. Además la recuperación es más rápida.

Los ejercicios más utilizados en la vuelta a la calma son el trote, los estiramientos, los de relajación y de soltura.

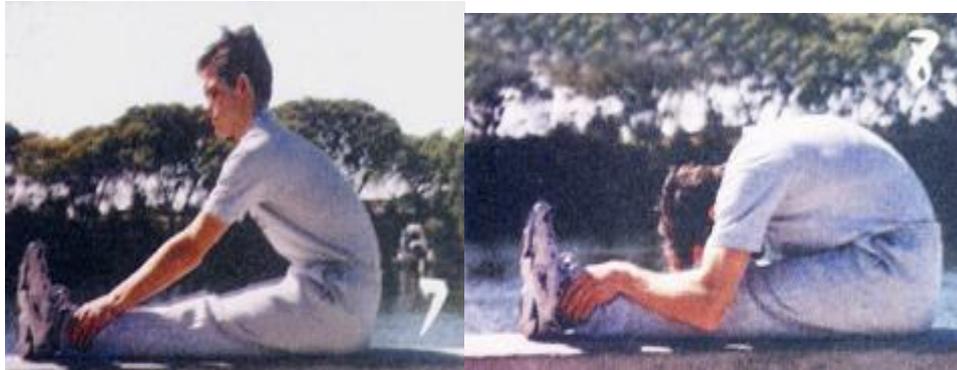
También se puede aprovechar esta fase para realizar una auto evaluación por parte del alumno y del Instructor analizando el trabajo realizado, observando y detectando las posibles deficiencias, errores, etc.

Hacia el final de la clase, se deberá implementar, en todos los casos, un trabajo profundo de flexibilidad y relajación de los grupos musculares en su conjunto, tomando como referencia los siguientes ejercicios:

##### **- Para los músculos posteriores de las piernas:**

Sentado, piernas juntas y extendidas al frente. Llevar el pecho hacia delante y la cabeza lo más cerca de las rodillas, manteniendo esta posición

el mayor tiempo posible, sin realizar insistencias sobre la posición adquirida (fotos 7 y 8).



Se repiten los mismos movimientos, con una variante en la posición de inicio, la cual se efectuará con las piernas abiertas.

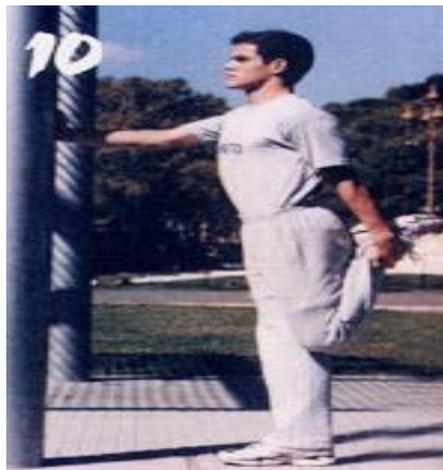
**- Para los glúteos:**

Acostado, decúbito dorsal, primero con una pierna. Llevar la rodilla lo más cerca posible del pecho y sostener la posición de 5 a 10 segundos. Luego ejercitar con la otra pierna, con la misma dosificación (foto 9).



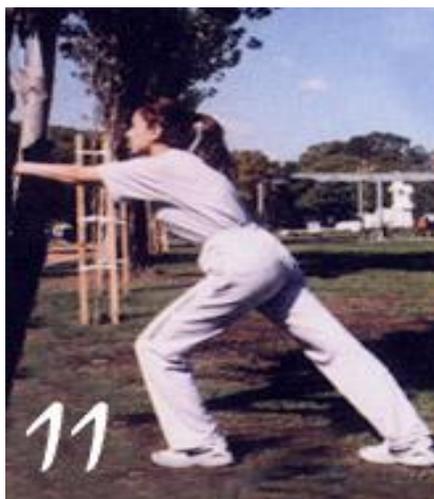
**- Para los músculos de los cuádriceps:**

Parado, buscando un apoyo para mantener el equilibrio, tomarse el empeine de una pierna y llevar el talón a la altura del glúteo, manteniendo el cuerpo erguido. Sostener el trabajo entre 5 y 10 seg (foto 10).



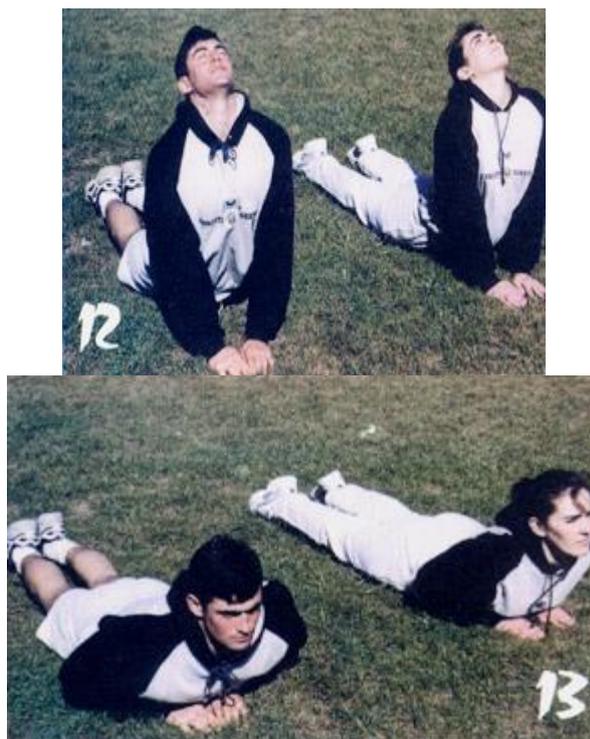
**- Para los gemelos:**

Elegir un punto de apoyo, llevar una pierna atrás y buscar el apoyo del talón sobre el suelo entre 5 y 10 seg (foto 11).



**- Para los músculos del abdomen:**

Partir de la posición de cúbito ventral. Colocar las manos juntas sobre el suelo y elevar el pecho hacia arriba y la cabeza hacia atrás. Mantener la posición entre 5 y 10 seg (fotos 12 y 13).



- **Para los músculos del tríceps:**

Parado, colocar el codo por detrás de la nuca y con la otra mano hacer presión con el codo hacia abajo y sostener el trabajo entre 5 y 10 seg (foto 14).<sup>7</sup>



---

<sup>7</sup> [www.efedeportes.com](http://www.efedeportes.com)

## 2. SISTEMAS DE ENERGIA

“El entrenamiento deportivo puede ser asimilado de manera diferente por cada uno de los deportistas, incluso cuando han obtenido los mismos resultados en las competencias. Esto se debe a que cada uno de ellos tiene diferente capacidad de trabajo, de ahí la importancia de individualizar el trabajo del entrenamiento de las capacidades condicionales teniendo en cuenta la correcta aplicación de los sistemas energéticos, además trabajar atendiendo a las frecuencias cardíacas individuales en las diferentes área metabólica de trabajo.”<sup>8</sup>

Los sistemas energéticos funcionan como un continuo energético, se puede definir a éste como la capacidad que posee el organismo de mantener simultáneamente activos a los tres sistemas energéticos en todo momento, pero otorgándole una predominancia a uno de ellos sobre el resto de acuerdo a:

- Duración del Ejercicio.
- Intensidad de la Contracción Muscular.
- Cantidad de Substratos Almacenados.

Así, en actividades de potencia (pocos segundos de duración y de elevada intensidad) el músculo utilizará el llamado sistema de los fosfágenos (ATP y fosfocreatina); para actividades de alrededor de 60 segundos de duración a la máxima intensidad posible, utilizará preferentemente las fuentes de energía glucolíticas no oxidativas (metabolismo anaeróbico), mientras que para actividades de más de 120 segundos, el sistema aeróbico (metabolismo aeróbico) será el que soporte fundamentalmente las demandas energéticas.

---

<sup>8</sup> BOWER R. Fisiología Del Deporte. Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, 1995

### *Resumen de particularidades de los sistemas energéticos:*

<b>SISTEMA</b>	<b>TIEMPO DE PREDOMINANCIA</b>	<b>INTENSIDAD (CMI)</b>	<b>COMBUSTIBLE</b>
<b>Anaeróbico aláctico</b>	0" - 30"	Alta: 90-100%	Fosfocreatina (PCr) y ATP
<b>Anaeróbico láctico</b>	30" - 60"	Alta-media: 80-90%	Glucógeno
<b>Aeróbico</b>	más de 120"	Media-baja: hasta el 75%	Hidratos de carbono, grasas y proteínas

#### **2.1 Anaeróbico Alactico**

Participa como fuente energética fundamental en ejercicios de sub-máxima intensidad (entre el 80 y el 90% de la capacidad máxima individual) y de una duración entre 30 segundos y 1 ó 2 minutos. Esta vía metabólica proporciona la máxima energía a los 20-35 segundos de ejercicio de alta intensidad y disminuye su tasa metabólica de forma progresiva conforme aumenta la tasa oxidativa alrededor de los 45-90 segundos.

El sistema anaeróbico láctico está limitado por las reservas intramusculares de glucógeno como sustrato energético. Esto significa que el combustible químico para la producción de ATP es el glucógeno almacenado en el músculo.

Este sistema energético produce menos energía por unidad de sustrato (menos ATP) que la vía aeróbica y como producto metabólico final se forma ácido láctico que ocasiona una acidosis que limita la capacidad de realizar ejercicio produciendo fatiga.

El ácido láctico o lactato, es el resultado de un combustión muscular intensa, en ausencia de oxígeno (anaeróbico), es ácido, por lo que provoca una acidosis metabólica y por lo tanto una inhibición de la maquinaria bioquímica responsable de la producción de energía proveniente de la degradación de la glucosa Sanguínea y del glucogeno muscular.

## 2.2 Anaeróbico Láctico

Lógicamente la actividad muscular no tiene por qué estar limitada a una duración de 10 segundos de forma continua, por lo que el músculo debe tener, y de hecho tiene, otras formas de obtener energía con el objetivo de resintetizar el ATP y de esta manera poder seguir manteniendo su actividad.

Otro mecanismo de producción de energía lo va a constituir la glucólisis anaeróbica, en la que la metabolización de la glucosa sin presencia de oxígeno, va a aportar energía direccionada a la resíntesis de **ATP**. A este sistema lo denominamos **ANAEROBICO LACTICO**; Anaeróbico porque tampoco utiliza Oxígeno, y Láctico porque en su funcionamiento se produce ácido láctico; como sustrato energético se utiliza la Glucosa. Podríamos decir que la velocidad de proceso de esta reacción no es tan alta como en el caso anterior; es decir, no se está produciendo tanta energía por unidad de tiempo, lo que va a dar lugar a una resíntesis de ATP menor en un tiempo determinado, y ello va a condicionar la intensidad del ejercicio, que como puede suponerse va a ser inferior a la intensidad que nos permitía el metabolismo anaeróbico aláctico. En este caso la reacción sería:

**GLUCOSA -----> ENERGIA + Ac. LACTICO**

El Acido Láctico que se genera como resultado de esta reacción tiene una característica especial y es que si se acumula va a producir una disminución del pH (acidosis) y por encima de una cantidad se produce el bloqueo del propio sistema energético, y con ello su parada; parece como si el propio organismo utilizara un mecanismo de seguridad para evitar que en el organismo la acidosis aumentara de manera exagerada, lo que daría lugar a un problema grave y generalizado, y por tanto detiene de forma automática el proceso en el que se forma ácido láctico; este bloqueo o disminución del rendimiento muscular se produce por varias razones, entre las que las más importantes son:

- Disminución de la actividad enzimática, principalmente de la Fosfofructoquinasa, que va a catalizar una de las reacciones intermediarias, con lo que disminuye la rapidez del proceso y con ello la formación de energía.
- El cambio ácido va a dar lugar a alteraciones en la formación de puentes entre la actina y la miosina, con lo que disminuye la capacidad de generar fuerza.

En definitiva, el acumulo de lactato va a dar lugar a una disminución de formación de energía y por tanto a una disminución del nivel de intensidad; el deportista ya no es capaz de mantener el nivel anterior y tiene que disminuir su intensidad. Es el caso que ocurre cuando un deportista realiza un ejercicio muy intenso durante un tiempo mantenido, y presenta unas sensaciones que relata como si los músculos se le quedaran agarrotados, dolorosos y duros, unido ello a una imposibilidad de mantener el nivel de intensidad; ello es debido a que se ha acumulado Acido Láctico en exceso y se ha producido el bloqueo muscular. Las características de este sistema de producción de energía son que nos da una menor energía por unidad de tiempo que el sistema anterior (anaeróbico aláctico), pero nos permite mantener esta intensidad de ejercicio hasta aproximadamente los 2 o 3 minutos.

### **2.3 Aeróbico**

Cuando un individuo realiza un esfuerzo a régimen constante (por ejemplo, corre, camina, pedalea o nada a intensidad uniforme) y este esfuerzo dura por algunas o por muchas decenas de minutos, la energía empleada por sus músculos deriva toda de la combinación del oxígeno con los azúcares o también con las grasas.

Precisamente el mecanismo de producción de la energía que está a la base de estas combinaciones, oxígeno más azúcares, o también oxígeno más grasas, se llama aeróbico.

“El oxígeno es el ingrediente vital que permite transformar el alimento en una fuente de energía utilizada por el músculo y es imposible sin su empleo desarrollar ejercicios físicos por prolongados periodos de tiempo”.<sup>9</sup>

El sistema aeróbico participa como fuente energética de forma predominante alrededor de los 2 minutos de ejercicio, siendo la vía energética de mayor rentabilidad y con productos finales que no producen fatiga. Es la vía metabólica más importante en ejercicios de larga duración.

Su limitación puede encontrarse en cualquier nivel del sistema de transporte de oxígeno desde la atmósfera hasta su utilización a nivel periférico en las mitocondrias.

Otra limitación importante es la que se refiere a los sustratos energéticos, es decir, a la capacidad de almacenamiento y utilización del glucógeno muscular y hepático, y a la capacidad de metabolizar grasas y en último extremo proteínas.

### **3. CAPACIDADES FISICAS**

#### **3.1. Resistencia**

Se la puede definir como la capacidad de mantener un esfuerzo físico específico durante el máximo tiempo posible.

“La capacidad de un músculo o del cuerpo como un todo, para repetir muchas veces una actividad”.<sup>10</sup>

Es la capacidad de soportar la fatiga estableciendo un equilibrio entre la asimilación y el gasto o aprovechamiento de oxígeno.

La resistencia es muy conocida dentro del campo militar ya que nos ayuda a soportar esos esfuerzos físicos a las cuales somos sometidos en algunas

---

<sup>9</sup> Alekseev. R, Medicina Deportiva,1997

<sup>10</sup> CASADO, J. COBO, R. “Educación Física en las EE:MM”,p49

ocasiones.

En este caso los alumnos de la escuela no son la excepción ellos también, tienen que soportar esfuerzos físicos por su duro entrenamiento militar mientras están en la EIA, por lo que su resistencia debe de estar bien direccionada hacia el buen rendimiento físico de ellos.

### **3.1.1 Tipos de resistencia**

#### **3.1.1.1 Resistencia aeróbica:**

Corresponde a una intensidad suave y media. Se caracteriza porque se realiza con una frecuencia cardiaca que va desde las 120 a las 140 pulsaciones por minuto. Es un tipo de esfuerzo donde existe un equilibrio entre el gasto de oxígeno y su aporte. Es decir, se realiza en condiciones aeróbicas (con presencia de oxígeno). Es por ello que es la capacidad que nos permite realizar un ejercicio manteniendo el equilibrio de oxígeno( hay un equilibrio entre la necesidad y el aporte de oxígeno al sistema circulatorio y respiratorio para abastecer de oxígeno y de materias nutritivas a los músculos y transportar los productos de desecho que se forman durante el esfuerzo ).

#### **3.1.1.2 Resistencia anaeróbica:**

Es la resistencia que permite soportar durante el mayor tiempo posible una deuda de oxígeno, producida por el alto ritmo de trabajo. Puede ser de dos tipos:

##### **a) RESISTENCIA ANAERÓBICA ALÁCTICA:**

Se da en esfuerzos máximos y no producen acumulación de ácido láctico. Son esfuerzos que sobrepasan las 180 p/m. La duración de este tipo de esfuerzos es de 5" a 7" gracias al ATP y hasta 15" y 20" con la intervención del fosfato de creatina. La recuperación oscila de 2' a 3'. La frecuencia cardiaca de 120 p/m se considera como nivel de recuperación

del ATP-FC. La interrupción del ejercicio viene provocada por el agotamiento del ATP y por fatiga del sistema nervioso central.

### **b) RESISTENCIA ANAERÓBICA LÁCTICA:**

Al finalizar esta clase de ejercicios hay una fuerte acumulación de ácido láctico, y esto corresponde a esfuerzos de intensidad sub-máxima. Alcanzando frecuencias cardíacas por encima de las 160 p/m, sobrepasando a veces las 200 p/m.

La energía, una vez gastado el ATP-FC, se obtiene de la degradación de azúcares, glucosa y grasa que terminan en la formación de ácido pirúvico y ácido láctico. La duración de este esfuerzo va de los 30" a 1'. Para recuperar es necesario de 4' a 5'.

La fatiga viene provocada por un insuficiente consumo de oxígeno, por la acumulación de ácido láctico y por la progresiva disminución de las reservas alcalinas.

## **3.2 Fuerza**

La fuerza, o la capacidad para expresarla, es una característica física básica que determina la eficacia del rendimiento en el deporte. Cada deporte varía en sus exigencias de fuerza y, en interés de la especificidad, debemos examinar sus relaciones con la velocidad y la resistencia. La fuerza se clasifica de tres maneras, a saber: la fuerza máxima, la fuerza explosiva y la fuerza resistencia. Las dos últimas son más pertinentes en el deporte en general, pero la fuerza máxima debe considerarse, no obstante, como una medida del componente de la fuerza máxima, de la fuerza explosiva y de la fuerza resistencia.

## **3.3 Velocidad**

La velocidad es la capacidad que permite realizar acciones motrices en un lapso de tiempo situado por debajo de las condiciones mínimas dadas.

La velocidad es primordial dentro de la preparación del alumno de la EIA ya que ellos están en formación y necesitan cumplir con ciertos ejercicios físicos militares donde tienen que realizarlos en el menor tiempo posible.

También está basada en la movilidad de los procesos del sistema neuromuscular y de las propiedades de los músculos para desarrollar la fuerza.

Sin embargo la velocidad no se manifiesta en todas las personas de la misma forma, y ello es consecuencia de distintos factores, los cuales son respuesta a factores de índole:

- Metabólico energético.
- Neuromusculares.

Como todos sabemos la velocidad no se va a manifestar igual en todos los alumnos, pero mediante los test de velocidad se podrá conocer en que nivel se encuentran, para poder realizar el entrenamiento, direccionando efectivamente su preparación física durante su proceso de formación.

### **3.3.1 TIPOS DE VELOCIDAD**

#### **3.3.1.1 VELOCIDAD DE REACCIÓN**

Por velocidad de reacción entendemos al tiempo que se tarda en reaccionar el alumno ante un estímulo, el cual puede ser acústico, visual o táctil.

Este tipo de velocidad fundamental para el alumno de la EIA, ya que de su velocidad para reaccionar ante un estímulo puede depender su vida, como todo militar su reacción debe ser inmediata ante una amenaza del enemigo por lo que es fundamental el entrenamiento específico en la velocidad de reacción.

La velocidad en los movimientos aislados se aprecia en el tiempo que se tarda en la realización de un gesto, lo cual puede ser independiente de la velocidad de reacción.

### **3.3.1.2 VELOCIDAD DE ACELERACIÓN**

Es la facultad más importante del velocista. Los velocistas de más alto nivel, son capaces de acelerar su masa corporal, durante un trayecto mayor, con relación a una persona poco entrenada.

Se extiende desde el momento en que el velocista ya efectuó la partida hasta el momento en que se obtiene la mayor velocidad de manera estable. De acuerdo al nivel del corredor la duración de la aceleración es mayor o menor. Así entonces, los velocistas de alto rendimiento tienen un desarrollo más prolongado de la aceleración, mientras que los de menor nivel a los pocos pasos ya han logrado la estabilización de su máxima velocidad.

Debido al hecho de que existen apoyos relativamente prolongados durante los primeros momentos de la aceleración, esto permite generar elevada tensión muscular para ir moviendo a la masa corporal a mayor potencia en la unidad de tiempo. Es por este motivo que a la aceleración se le designa como la "fase de la fuerza".<sup>11</sup>

Existe de todas maneras una relación fuerza - velocidad que determina las posibilidades de aceleración. Es así entonces que a medida que la masa corporal se va acelerando, los factores aceleratorios se van a ir reduciendo y de esta manera se irán acortando las posibilidades de producir energía cinética.

Como todos conocemos los alumnos no son deportistas de alto rendimiento, pero si personas que pueden adquirir un óptimo estado físico

---

<sup>11</sup> Ballreich, W. Entrenamiento Deportivo. Ed. XYZ, Pág. 23, 1963

cumpliendo con el plan de entrenamiento que beneficie al desarrollo de sus capacidades condicionales.

Como determina en unas de sus investigaciones Gundlach, 1963 “corredores de nivel secundario (los que corren los 100 m. por encima de los 13 seg).El incremento de la velocidad no se prolonga más allá de los 30 m. Entonces ¿Cuál es la razón que permite el incremento de la velocidad? Según Gundlach, se obtiene prevalentemente por el paulatino aumento de la longitud de la zancada por encima de la frecuencia de las mismas.

En el momento en que se estabiliza la longitud y la frecuencia de las zancadas es que se llega al desarrollo de la máxima velocidad, ha finalizado la aceleración. Aquí existe entonces una adecuada armonía y relación entre amplitud y frecuencia de movimientos.

Como podemos darnos cuenta los alumnos están en este nivel, el secundario por lo que se debe de trabajar en la velocidad en general para ir mejorando paulatinamente su rendimiento y por que no que algún día lleguen a ser velocistas de alto rendimiento y que representen con orgullo no solo a la Fuerza Aérea sino también al País.

### **3.4 Flexibilidad.**

La flexibilidad, aunque no está considerada una cualidad física básica por la mayoría de los especialistas del deporte, si se puede decir que todos coinciden en que es de gran importancia para el entrenamiento deportivo ya que es un elemento favorecedor del resto de capacidades físicas; se define como la capacidad de extensión máxima de un movimiento en una articulación determinada.

Clasificaciones:

Existen tres clasificaciones básicas de la flexibilidad, la primera es aquella que se centra en la relación con la especialidad deportiva a desarrollar, en este caso distinguimos flexibilidad general que es la que trabaja todas las

articulaciones importantes del cuerpo y especifica en la que el trabajo se centra en articulaciones relacionadas directamente con el deporte. La segunda clasificación se centra en el tipo de elongación muscular con lo que distinguimos entre flexibilidad estática (mantener una postura durante unos segundos) y dinámica suelen ser ejercicios de estiramiento y acortamiento continuado, sin pausa ni mantenimiento de posiciones. Por último si nos centramos en el tipo de fuerza que provoca la elongación tenemos flexibilidad pasiva producida por una o varias fuerzas ajenas al individuo (un compañero, una máquina, la gravedad, etc.) y flexibilidad activa producida por la fuerza que genera el propio individuo por contracciones musculares.

### **Factores de influencia:**

Como en el caso de todas las capacidades físicas, la flexibilidad también tiene una serie de factores que influirán directa o indirectamente en su desarrollo, evolución etc. estos se pueden englobar en dos grupos:

Factores internos: la movilidad propia de cada articulación y la elasticidad de los músculos, la fuerza de los músculos agonistas, herencia, sexo, edad y coordinación de los movimientos.

Factores externos: el cansancio, la temperatura, el sedentarismo y falta de actividad, incluso la hora del día.

### **Efectos:**

Si el trabajo de flexibilidad se realiza con cuidado y dirigido por especialistas nos aportará beneficios como la prevención ante posibles lesiones, mejora de la coordinación y favorece el desarrollo de las demás cualidades físicas y de la ejecución técnica de los ejercicios, pero si se realiza sin ningún tipo de control y de forma inadecuada podrá llegar a producirnos efectos negativos e incluso lesiones a nivel articular y muscular.

## **Evolución y desarrollo:**

Las cualidades físicas básica evolucionan y aumentan sus valores desde el nacimiento hasta la tercera o cuarta década de vida, en cambio la flexibilidad es la única que involuciona, es decir, sus valores mayores son en las edades tempranas y a medida que pasa el tiempo sus decrecen sobre todo a partir de los 30 años. Por ello esta es una cualidad cuyo inicio en el trabajo es temprano, se puede realizar con niños pequeños, se puede trabajar a diario en sesiones específicas o como parte de los calentamientos o periodos de recuperación en la parte principal o vuelta a la calma de un entrenamiento y también debemos tener en cuenta que las mujeres presentan mayores valores de flexibilidad que los hombres.

El tipo de ejercicios a realizar está muy relacionado con los tipos de flexibilidad indicados anteriormente, se recomienda realizar ejercicios genéricos para pasar posteriormente a los específicos del deporte o actividad a practicar. Si se realizan ejercicios dinámicos se recomienda realizar alrededor de 5 series de 15 repeticiones las primeras repeticiones serán sin forzar demasiado debe ser hecho con mucho control ya que este tipo de trabajo tiene alto riesgo de lesiones, si el trabajo es estático se realizarán series manteniendo la posición de 6" a 20". Tanto el método dinámico como el estático puede realizarse con ejercicios activos, realizados por el propio sujeto; pasivos, utilizando fuerza externa o mixta. Algunos ejemplos de ejercicios pueden ser: el stretching, los rebotes, balanceos, presiones, tracciones el PNF, etc.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> [www.deportedigital.galeon.com](http://www.deportedigital.galeon.com)

## CAPITULO II

### 2.1 COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO

#### 2.1.1 Conceptualización

##### 2.1.1.1 Adaptación funcional.<sup>13</sup>

El estudio multilateral de las particularidades de la “entrenabilidad” del organismo del deportista en correspondencia con las tareas concretas que integran su proceso de preparación, debe tener en cuenta los factores objetivos que aseguran el incremento progresivo de su maestría, entre los cuales la adaptación funcional es elemento esencial, ya que explica la elevación de las posibilidades funcionales de trabajo del organismo vivo. En este problema es necesario definir dos direcciones básicas. Una de ellas se relaciona con el estudio de del perfeccionamiento morfológico y funcional del organismo del deportista, considerando el alcance, ritmo y composición de los cambios adaptativos; la segunda, se relaciona con el estudio de las posibilidades del organismo para responder, con reacciones de adaptación equilibradas, ante una serie de influencias propias del proceso de entrenamiento. En el primer caso, los resultados de las investigaciones se relacionan con el conocimiento de las reservas generales del organismo y con la búsqueda de su empleo durante el proceso de preparación del deportista, que se prolonga por años. En el segundo, el problema radica en estudiar la capacidad de adaptación del organismo, es decir, su potencialidad adaptativa, de la cual el organismo dispone en uno u otro periodo de tiempo y cuya envergadura determina el tope de las posibilidades para una actividad orgánica dada. Las investigaciones en esta dirección constituyen la base objetiva para el perfeccionamiento de los principios de estructuración del entrenamiento, la determinación de su contenido, el volumen y la racional distribución de las cargas. Los aspectos

---

<sup>13</sup> Universalización de la cultura física. materiales bibliográficos para la carrera de cultura física.

relacionados con los mecanismos de adaptación que desarrolla el organismo ante las condiciones cambiantes del medio, son abordados por la biología y, particularmente, por la fisiología. En investigaciones diseñadas y desarrolladas en condiciones de laboratorio, se han realizado muchos trabajos que permiten tener una representación de las particularidades y manifestaciones concretas de estos mecanismos, en las condiciones específicas de la actividad deportiva del hombre.

En los casos en que se tomen como referencia los indicadores de la capacidad de trabajo especial, de manera relativa, durante todos los años de la preparación a que se haya sometido al deportista, se puede observar que la conducta gráfica de los mismos se manifiesta de manera exponencial y tiende a mantenerse dentro de determinados límites. En otras palabras, cada año la magnitud de la progresión de los incrementos resulta inferior a los del año precedente.

Por otra parte, y no por ello menos importante, la capacidad de trabajo especial del deportista se asegura mediante todo un complejo de cambios funcionales en el organismo, la cual puede presentar una tendencia de desarrollo diametralmente opuesta a lo anterior. La observación del nivel de la capacidad de trabajo especial de los deportistas durante el proceso de entrenamiento permite establecer, ante todo, la gran diversidad de manifestaciones funcionales expresadas por la conducta de los diferentes indicadores. Incluso en los deportistas que se preparan bajo la dirección del mismo entrenador y según un determinado sistema, tales diferencias resultan muy marcadas. Resulta lógico el interés que despiertan las condiciones objetivas que determinan la dinámica de los indicadores de la capacidad de trabajo del deportista durante los diferentes momentos del proceso de preparación. El mismo está relacionado con el problema de la elaboración de un modelo racional que permita pronosticar la conducta adaptativa del organismo del atleta durante el ciclo de preparación y con las exigencias para su aplicación, en las condiciones reales de la práctica;

con la definición de las necesidades objetivas para determinado volumen de cargas y para la distribución racional de éstas en el tiempo. Esto indica que se requiere la comprensión de las posibilidades reales y el significado de la magnitud de los cambios funcionales del organismo bajo la acción ininterrumpida del proceso de entrenamiento y del tiempo indispensable para ello. La respuesta a la interrogante que se deriva de lo anterior debe buscarse en las reservas funcionales de adaptación del organismo, en su magnitud y en la efectividad de los procedimientos prácticos para su empleo. Cuando dichos elementos son conocidos pueden realizarse una valoración cuantitativa y una caracterización cualitativa de la capacidad de un organismo determinado para asimilar el entrenamiento con todos los efectos que ello implica. Naturalmente a este punto se puede llegar mediante procedimientos metodológicos diseñados para la evaluación de la capacidad funcional de adaptación, que depende del nivel de entrenamiento del deportista, de la especialidad que se entrena, de la calificación deportiva, del nivel alcanzado en la etapa de preparación precedente y de muchos otros factores.

Dicho de otra manera, para la determinación de la capacidad funcional de adaptación y el nivel umbral de los estímulos generados por el proceso de entrenamiento en cada deportista, procede tener en cuenta las reacciones de adaptación del organismo. En consecuencia, para lograr una adecuada orientación perspectiva de carácter práctico en la solución del cada vez más importante problema de la programación del entrenamiento – que se encuentra íntimamente relacionada con la adecuada interpretación de las reservas funcionales de adaptación resultan indispensables investigaciones especialmente orientadas a la búsqueda de respuestas concretas para las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el volumen óptimo y cuanto debe prolongarse la aplicación e cargas de entrenamiento ininterrumpidas para agotar las posibilidades de generación de reacciones de adaptación del organismo?

¿Cuántas de estas etapas, con sus correspondientes periodos de adaptación, es necesario planificar de manera continua para lograr el

agotamiento pleno de las reservas funcionales del organismo ante determinado nivel de exigencia del entrenamiento?

¿Cuántas veces, dentro del ciclo anual, resulta permisible aplicar series de cargas concentradas con el objetivo de elevar la capacidad de trabajo especial del deportista?

Es fácil apreciar que las tareas y exigencias que se plantean al trabajo investigativo experimental, y que se desprenden de los aspectos antes señalados son muy complejas, nunca han sido despejadas plenamente ni resueltas en su totalidad. Sin embargo se sabe algo muy importante: el proceso de establecimiento de la maestría deportiva transita, necesariamente, por la adaptación funcional que se integra por el sistema de interacción interna y externa del organismo, que se modifica en determinada dirección como resultado de la actividad física del hombre. En el organismo, este sistema, con el ordenamiento objetivo que le resulta propio, está condicionado ante todo, por sus características biológicas. El contenido que sigue pretende, de la manera más sencilla posible, entregar a los entrenadores deportivos una guía sobre las características de la adaptación funcional ante la realización de cargas de trabajo físico propia del entrenamiento deportivo. Si resulta útil habrá cumplido su objetivo

## **2.2 METABOLISMO**

### **2.2.1. Química sanguínea.<sup>14</sup>**

#### **2.2.1.1 Definición**

La química sanguínea mide los niveles de muchas sustancias químicas liberadas por varios tejidos en el cuerpo, cuyas cantidades en la sangre pueden reflejar anomalías en los tejidos que las secretan.

---

<sup>14</sup> © Copyright Health Basis 2006. All Rights Reserved.

## 2.3 FISILOGIA DEL EJERCICIO

### 2.3.1 VO<sub>2</sub> máximo<sup>15</sup>

El concepto de VO<sub>2</sub> Max comenzó a desarrollarse con el trabajo del fisiólogo A.V. Hill durante los años 1923-1924, y se define como la máxima capacidad del organismo de distribuir y utilizar el oxígeno a nivel celular durante el ejercicio severo. La unidad más común en que se lo expresa es ml/Kg/min (mililitros de oxígeno consumido por kilogramo de peso corporal por minuto).

Es una de las principales variables en el campo de la fisiología del ejercicio y se lo suele usar como indicador del entrenamiento cardiovascular de una persona. Asimismo en la literatura científica un incremento del VO<sub>2</sub> Max es el método más común para demostrar los efectos del entrenamiento, ya que puede incrementarse como consecuencia de este, o reducirse por falta del mismo.

El VO<sub>2</sub> Max es resultado del producto del caudal cardíaco máximo (la máxima cantidad de sangre que pueda bombear el corazón por minuto), y de la máxima diferencia de oxígeno entre la sangre arterial y la venosa (llamada a-vO<sub>2</sub>, la cual indica que cantidad de oxígeno esta siendo utilizado por los tejidos). La edad, el sexo, el modo de ejercicio sobre el cual se lo mide o estima, y las condiciones naturales de deportista (factor genético) influyen significativamente sobre los valores que se pueden alcanzar.

Por otra parte, los factores que lo limitan son los siguientes:

- Capacidad de difusión pulmonar (de mayor importancia en deportistas de elite, que en el atleta promedio)

---

<sup>15</sup> Autor Investigador. Raúl J Amil

- Caudal cardíaco máximo (la limitación mayor)
- Capacidad de transporte de oxígeno de la sangre
- Características musculares

Las estimaciones suelen utilizar los mismos protocolos y dispositivos que las mediciones, pero en lugar de recolectar el aire expirado se monitorea la frecuencia cardíaca, la cual tiene una aproximada relación lineal con el VO<sub>2</sub>. Suelen ser submaximales, ya que durante el test se evita alcanzar la frecuencia cardíaca máxima, y el valor del VO<sub>2</sub> Max se lo halla extrapolando. Un dato importante para aquellos que se hayan realizado una ergometría recientemente y quieran saber aproximadamente cual fue su consumo de oxígeno en dicho test, multipliquen el valor de los Mets realizados por 3.5 (el valor obtenido es en ml/Kg/min).

Es usual encontrar que deportistas hombres de elite (de esquí de fondo, ciclistas de ruta y maratonistas), tengan valores de VO<sub>2</sub> Max cercanos o aún superiores a los 80 ml/Kg/min. Para sus contrapartes mujeres los valores rondan los 65 ml/Kg/min.

Existen también varias pruebas de campo para estimarlo. La más popular es el denominado test de Cooper, el cual consiste en hacer correr al deportista al máximo de sus posibilidades durante 12 minutos, generalmente en una pista de atletismo. El score es la distancia recorrida en ese tiempo y el VO<sub>2</sub> Max se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ Max (ml/Kg/min)} = \frac{\text{Distancia (m)} - 504.9}{44.73}$$

El valor obtenido es de utilidad para los entrenadores de atletismo, ya que permite evaluar en forma sencilla el estado del atleta y tener una idea aproximada de los tiempos que podría realizar en diversas distancias (por porcentajes standard de VO<sub>2</sub> Max a los cuales se pueden correr las pruebas

de fondo tradicionales-10Km al 95%, 42Km al 70%-, aunque esto puede variar mucho de una persona a otra). El resultado no debe ser interpretado como determinante, ya que también suele ser afectado por diversas variables como la motivación del atleta y la elección de un paso de carrera adecuado para la duración del test.

Si bien un excelente  $\text{VO}_2$  Max por sí solo no asegura un excelente performance en los deportes de resistencia (la tolerancia al ácido láctico o % $\text{VO}_2$  Max al umbral de lactato, y la economía de carrera o velocidad al  $\text{VO}_2$  Max, impactan fuertemente), tiene gran importancia su significado fisiológico como indicador de la integración de las funciones ventilatorias, cardiovasculares y neuromusculares.

### **2.3.2 Frecuencia cardiaca<sup>16</sup>**

La frecuencia cardiaca en reposo depende de la genética, el estado físico, el estado psicológico, las condiciones ambientales, la postura, la edad y el sexo. Pero los estudiosos afirman que en un adulto se puede dar como valores medio entre 60-80 y en una persona mayor algo más, (El doctor Fernández Calvo afirma que se puede dar como valor medio entre 60 y 100 pulsaciones por minuto).

Un deportista en reposo puede perfectamente tener entre 40-50 pulsaciones por minuto. Los deportistas y especialmente los de fondo (ejercicio de larga duración) tienen unas pulsaciones en reposo muy por debajo de los no entrenados, también se adaptan más rápidamente al esfuerzo y después de un ejercicio recuperan el estado inicial igualmente más rápido que los no entrenadores.

La posición del cuerpo afecta directamente a las pulsaciones por minuto. Tumbados tendremos siempre menos pulsaciones que bípedos. Existe un

---

<sup>16</sup> Autor Investigador. Javier Solas.

test rápido y relativamente fiable para medir la forma física de un sujeto tomando primero las pulsaciones en tumbado y luego en posición bípeda, midiendo la diferencia entre las dos posturas y comparándolas con un conjunto, nos podemos hacer una idea del estado de forma. Cuanto menor sea la diferencia entre las dos posiciones en mejor estado de forma se encontrara el individuo.

A la hora de medir la frecuencia cardiaca en función de la intensidad del ejercicio, tenemos que tener también en cuenta los grupos musculares que se están movilizand. Cuantos más grupos musculares intervengan a la misma intensidad mayor necesidades tendrá el organismo y más rápidamente funcionara el corazón.

Una vez que se genera un impulso electro en el nodo senoacurricular comienza un ciclo de acontecimientos eléctricos y mecánicos en el corazón que en su conjunto se denomina ciclo cardiaco.

El ciclo cardiaco normal tiene un duración de unos 0.8 segundos, siendo de mayor duración conforme la frecuencia cardiaca es menor, y acortándose cuando la frecuencia cardiaca se mayor. “fundamentos de fisiología del ejercicio”, Chicharro y Lucía Muelas.

Existe una relación lineal entre la frecuencia cardiaca y el grado de esfuerzo desarrollado. Esta relación se respecta fundamentalmente en los grados activación que según el deportista o el sujeto están en el rango de los 100 latidos por minutos a los 170 latidos por minuto. Una vez que el sujeto se acerca a la máxima frecuencia cardiaca la linealidad se hace menos representativa.

También existe una relación directa entre el consumo de oxigeno y la frecuencia cardiaca.

La medición de la frecuencia cardíaca en una intensidad submaxima de un sujeto nos puede decir la capacidad de trabajo de dicho sujeto, es decir su estado de forma física.

*Valores según la edad*<sup>17</sup>

<b>MUJERES</b>	Mala	Normal	Buena	Muy Buena
20-29	96 o más	78-94	72-76	70 o menos

## **2.4 ANTROPOMETRIA**

### **2.4.1 Definición**<sup>18</sup>

Ciencia auxiliar básica de las Ciencias Aplicadas al Ejercicio y al Deporte, que desarrolla métodos para la cuantificación del tamaño, la forma, las proporciones, la composición, la maduración y la función grosera de la estructura corporal. (Willam D. Ross 1982).

Es una disciplina básica para la solución de problemas relacionados con el crecimiento y el desarrollo, el ejercicio y la nutrición, y el rendimiento deportivo, brindando una relación clara entre la anatomía (o desarrollo estructural) y la función (o desarrollo funcional).

Describe la estructura morfológica del individuo en su desarrollo longitudinal, y las modificaciones provocadas por el crecimiento y por el entrenamiento (siendo éste el principal valor de esta ciencia, el verificar o comprobar los reales cambios en la morfoestructura).

#### **2.4.1.1 El somatotipo**<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> José Antonio Hernandez

<sup>18</sup> Web. Personal del Doctor Garrido

<sup>19</sup> Heath-Carter. Kevin Norton, Tim Olds. ANTROPOMETRICA (2000). Edición en Español: Dr. Juan Carlos Mazza. Biosystem Sevicio Educativo

Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico, propuesto por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico. Se expresa en una calificación de tres números, el componente endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre respetando este orden. Este es el punto fuerte del somatotipo, que nos permite combinar tres aspectos del físico de un sujeto en una única expresión de tres números. Es de suma importancia reconocer las limitaciones que tiene este método, ya que solamente nos da una *idea general del tipo de físico*, sin ser preciso en cuanto a segmentos corporales y/o distribución de los tejidos de cada sujeto. Por ejemplo, un atleta puede tener una marcada hipertrofia muscular en el tren superior, y un tren inferior poco desarrollado, cosa que el somatotipo no tiene la capacidad de diferenciar.

#### 2.4.1 Métodos antropométricos<sup>20</sup>

##### 2.4.1.1 Modelo Tetracompartimental.

Es el modelo más popular, creado por MATIEGKA (1921), y utilizado por DRINKWATER y ROSS (1984); divide el cuerpo en cuatro compartimentos: masa grasa, masa muscular, masa ósea y masa residual.

Como ya se escribió, este modelo divide la masa corporal total en cuatro compartimentos o masas. A saber **masas grasa, muscular, óseo y residual**. Para cada uno de los compartimentos o masas existen formulas específicas que permiten su estimación. Para la estimación de cada uno de los compartimentos o masas existen fórmulas específicas.

---

<sup>20</sup> Estudios avanzados del cuerpo humano CINEANTROPOMETRIA. COMPOSICION CORPORAL Dr. Abdesselam Ibnziaten Hammadi Prof. Dr. José Luis Lancho Alonso

#### **2.4.1.2 Estimación de la masa grasa (mg, fm).**

Las fórmulas que permiten la obtención de la masa grasa se fundamentan en el valor de la densidad corporal. Ahora bien, la mayoría de las fórmulas aplicables obtienen la densidad corporal por la medida de pliegues cutáneos (incluye lógicamente, el tejido celular subcutáneo), ante la imposibilidad -en numerosas ocasiones- de proceder al pesaje hidrostático. En el supuesto que se dispusiera del mismo, se aplicaría directamente. Pero, claro está, el pesaje hidrostático no se puede utilizar como método de campo. En consecuencia, los distintos autores han “inventado” las fórmulas necesarias que, incluyendo la obtención de la densidad corporal por medio de pliegues cutáneos, permite la determinación estimativa de la masa grasa.

#### **2.4.1.3 Estimación de la masa muscular. (mm)**

La determinación de este compartimento es de gran interés –como es lógico- en los estudios de composición corporal, especialmente en poblaciones de deportistas. Es evidente que la masa muscular representa un compartimento directamente relacionado con la actividad física y modalidad deportiva que practica un determinado biotipo. No obstante, sobre esa base biotipológica la masa muscular es susceptible de variación, teniendo como objetivo la masa muscular del deportista de referencia o control. Cualquier atleta posee “su porcentaje” de masa muscular que será el ideal para la modalidad deportiva que practica. La fuerza muscular es una cualidad muy importante en el gesto deportivo, y existe una relación directa entre la fuerza máxima y la cantidad de masa muscular corporal. Por lo tanto, a la hora de elaborar el perfil fisiológico de los deportistas, la estimación de la masa muscular es un parámetro esencial. Los deportes de fuerza y de contacto, como balonmano, baloncesto, fútbol, rugby, etc., requieren de las capacidades musculares de potencia y de resistencia, estas

características determinaran la morfología, la biotipología y las capacidades fisiológicas de estos deportistas.

#### **2.4.1.4 Estimación de la masa ósea. (mo.bm)**

La masa ósea es un tejido dinámico influido por el medio que lo rodea, reacciona por remodelación en su forma, aumenta o disminuye su densidad. Estudios avanzados del cuerpo humano.

Existen pocas referencias bibliográficas para la estimación de la masa ósea por medio de ecuaciones antropométricas.

**MATIEGKA (1921)**, propone una ecuación para la determinación de la masa ósea utilizando las medidas antropométricas de estatura y los diámetros óseos, biepicondileo del humero, bicondíleo del fémur, biestiloideo, bimaleolar de tobillo.

Posteriormente, **VON DÖBELN (1964)** desarrolló una fórmula para la Determinación de este compartimento, que fue modificada por **ROCHA** en 1975. Utiliza las variables antropométricas de la estatura y los diámetros biestiloideo y bicondíleo del fémur.

#### **2.4.1.5 Estimación de la masa residual. (mr.rm)**

Actualmente, la determinación de la masa residual tiene muy poca relevancia en los estudios antropométricos, por eso existen muy pocas referencias bibliográficas para su estudio y determinación. Todas tienen como fundamento y aplicación la fórmula de **WÜRCH (1974)**, quien considera que corresponde al 24.1% del peso corporal total en hombres y al 20.9% en mujeres.

### Porcentaje de grasa

<b>GENERO</b>	<b>DEPORTISTA</b>	<b>NORMAL</b>
Damas	Menor a 18	15 a 20

*Tabla de relación altura-peso-mujeres*

<b>ALTURA</b> <b>METROS</b>	<b>MUJER</b>	
	<b>Kg</b>	<b>lbs</b>
1.40	40 - 53	88 - 116
1.45	42 - 54	92 - 119
1.50	43 - 55	94 - 121
1.52	44 - 56	97 - 123
1.54	44 - 57	97 - 125
1.56	45 - 58	99 - 127
1.58	46 - 59	101 - 130
1.60	48 - 61	105 - 134
1.62	49 - 62	108 - 136
1.64	50 - 64	110 - 141
1.66	51 - 65	112 - 143
1.68	52 - 66	114 - 145
1.70	53 - 67	116 - 147
1.72	55 - 69	121 - 152
1.74	56 - 70	123 - 154
1.76	58 - 72	127 - 158
1.78	59 - 74	130 - 163

## 2.5 FISIOTERAPIA

### 2.5.1 Test postural<sup>21</sup>

La bipedestación es la actitud más importante para el examen del paciente, ya que en la postura erecta antigravitatorio del hombre, intervienen los propioceptores, elementos de gran importancia y responsables de la mayoría de movimientos reflejos para mantener la posición. El mantenerse

---

<sup>21</sup> FISIOTERAPIA. Sistemas. Metodos. Tecnicas. FT. Martha K. Vlez Valarezo

la posición de pie es un mecanismo activo, relacionado directamente a la acción muscular y esta a su vez condicionada a dispositivos neurofisiológicos complejos que permiten la alineación y superposición de los segmentos corporales, uno sobre otro y en equilibrio.

La postura, es en esencia la posición o disposición de cada segmento corporal en relación con los segmentos adyacentes y con respecto al cuerpo en su totalidad.

El examen postural depende primordialmente de la inspección, la palpación y la medición, se requieren instrumentos muy simples, como son una plomada, una cinta métrica y un lápiz. También puede usarse un fondo cuadrado de 2 metros de alto por 1 de ancho, delante del cual se debe colocar al paciente.

### **2.5.2 Test goniométrico<sup>22</sup>**

Es la medición del movimiento articular. La valoración de la amplitud articular permite precisar las condiciones de ejecución de un movimiento segmental o complejo a través de registros angulares de desplazamiento.

La amplitud de movimiento de las articulaciones tiene considerable importancia no solo para el terapeuta y los miembros del equipo de salud, sino para otros profesionales como ergonomistas, profesores de educación física, entrenadores, diseñadores industriales, etc.

Desde el punto de vista fisioterapéutico el examen preciso y el registro de los arcos de movimiento articular constituye un elemento indispensable para comprender procesos que radican sea en la propia estructura articular o en las estructuras vecinas, cápsulas, ligamentos, huesos, etc.

La valoración de la amplitud articular se la conoce como: ARTROMETRIA, CINEMETRIA ARTICULAR O GONIOMETRIA.

---

<sup>22</sup> FISIOTERAPIA. Sistemas. Metodos. Tecnicas. FT. Martha K. Vlez Valarezo

### **2.5.3 Características.**

- Permite explorar el movimiento articular en forma total o por segmentos y detectar alteraciones circunstanciales o permanentes de las estructuras articulares.
- Es la base para una aplicación correcta en los tratamientos, así como para su seguimiento y evolución.
- La valoración articular supone un conocimiento previo de la normalidad de los movimientos de las distintas articulaciones del grado de amplitud que tiene cada una de ellas, de los cambios de movilidad debidas a la edad, la profesión, las lesiones y del métodos de emplear para su registros.
- Las mediciones deben realizarse con métodos sencillos de escaso margen de error, de manera objetiva y los resultados deben estar registrados con valores numéricos en las fichas o formatos adecuados para el efecto.

### **2.5.3 Finalidades de la medición del movimiento articular**

- Determinar La limitación del movimiento de la articulación, expresar la extensión, la disfunción o la desviación de la articulación elevada.
- Prescribir tratamientos.
- Evaluar el tratamiento, su evolución y los resultados.
- Motivar psicológicamente al paciente.
- Establecer valoraciones médicas legales.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

El tipo de investigación aplicada es la investigación descriptiva por cuanto nos permite analizar, describir y sintetizar los acontecimientos del problema a fin de explicar sus causas y efectos del mismo que permiten predecir su ocurrencia.

Además se aplicó la investigación de proyecto factible por cuanto comprende la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar el problema planteado, tomando en consideración los requerimientos y necesidades del grupo social en estudio para lo cual se basa en la investigación documental y de campo.

Los métodos de investigación empleados son el inductivo y deductivo a través de los cuales se puede analizar la identificación de cada una de los componentes del problema que caracterizan su ocurrencia en base de una identificación general a lo particular o viceversa.

#### **3.2 POBLACION Y MUESTRA**

La Población es el conjunto de elementos que determinan el tamaño muestral y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. De ahí que la población para el presente estudio corresponde a 9 alumnas del I Curso de TIGRES femenino en el periodo Febrero 2007-Mayo 2007.

- SBTE. ARTEAGA GORDON MARITZA GABRIELA
- SBTE. BENALCAZAR ALMEIDA SOLEDAD DE LOS ANGELES
- SBTE. CAPELO BADILLO MARY ISABEL

- SBTE. GAIBOR BARRGAN YESENIA TAMARA
- SBTE. HEREDIA ARGUELLO MARIELA KARINA
- SBTE. MEJIA CEPEDA MARIA CRISTINA
- SBTE. MORENO CANO MARIA GABRIELA
- SBTE. REINA BECERRA VANESA MIREYA
- SBTE. REYES CHACON SUSANA MARICELA

### **3.3 FORMULACION DE HIPOTESIS**

#### **3.3.1 HIPOTESIS DE TRABAJO**

**Hi:** El personal de oficiales mujeres de la Fuerza Terrestre están en condiciones de realizar el curso de “TIGRES” que se desarrolla en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia

#### **3.3.2 HIPOTESIS OPERACIONAL**

**Hi1:** La preparación física del curso de “TIGRES” produce cambios Morfofuncionales en el organismo de las oficiales alumnas.

**Hi2:** Las cargas de entrenamiento planificadas y ejecutadas por la Escuela de Selva y Contrainsurgencia son las adecuadas para el personal de oficiales alumnas.

#### **3.3.3 HIPOTESIS NULA**

**Ho:** El personal de oficiales mujeres de la Fuerza Terrestre no están en condiciones de realizar el curso de “TIGRES” que se desarrolla en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia.

### **3.4 IDENTIFICACION DE VARIABLES**

#### **3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE**

Incidencia en el Comportamiento Morfofuncionales de las Subtenientes alumnas.

### 3.4.2 VARIABLE INDEPENDIENTE

Planificación y evaluación del curso de “Tigres”.

### 3.4.3 CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION DE VARIABLES	INDICADORES
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Planificación y evaluación del curso de “Tigres”.</p>	<p>“Elaboración sistemática de la ejecución, control y evaluación del entrenamiento de un atleta o equipo deportivo a partir de los objetivos trazados a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>La planificación determina las actividades que se deben realizar para lograr las diferentes clases de objetivos. La planeación exige un conocimiento estructural de la disciplina deportiva para la cual se realiza el plan. Los periodos de entrenamiento se deben precisar de manera escrita, donde se indican las actividades, formas de control a través de test o competencias de control”<sup>23</sup></p>	<p>- Batería de Test Físicos</p>

<sup>23</sup> CAMARGO German. DICCIONARIO BASICO DEL DEPORTE Y LA EDUCACION FISICA. EDT. KINESIS. COLOMBIA

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICION DE VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
DEPENDIENTE  Incidencia en el Comportamiento morfofuncional de las Subtenientes alumnas.	“Las diferencias en la configuración anatómica, perfil metabólico, composición corporal, respuestas fisiológicas ante esfuerzos físicos son desventajas que deben superar las mujeres frente a los hombres a la hora de afrontar el entrenamiento militar para cumplimiento de misiones especiales en selva”. <sup>24</sup>	- Test Físicos  -Exámenes de Laboratorio  - Test Físicos - Accusport  -Composición Corporal  - Somatotipo

### **3.5 TECNICAS E INSTRUMENTOS**

#### **3.5.1 Técnicas**

Para la recopilación de la información se utilizaron las siguientes técnicas:

Fichas bibliográficas, las cuales sirvieron para recopilar datos de textos y documentos para el desarrollo de la investigación.

Observación directa, antes, durante y después del curso de TIGRES femenino con la finalidad de evaluar la planificación de la preparación física durante el curso.

#### **3.5.2 Instrumentos**

Para la recopilación de la información se utilizaron los siguientes instrumentos:

<sup>24</sup>CHRISTINE L. WELLS, PHD. Mujeres, Deportes y Rendimiento Vol. 1. Pag. 13  
Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre

Monitor de frecuencia cardíaca (POLAR), con el que se recopiló la información de la preparación física durante el curso de TIGRES.

Fichas antropométricas, estas permitieron la evaluación del personal de subtenientes antes, durante y después del curso de TIGRES femenino para establecer los cambios morfológicos.

### **Consumo de oxígeno<sup>25</sup>**

El volumen máximo de oxígeno, conocido como **VO2 máx**, es el máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto.

#### **¿Para que sirve?**

Es la manera más eficaz de medir la capacidad aeróbica de un individuo, Cuanto mayor sea el VO2 max, mayor será su capacidad cardiovascular de esta.

#### **¿Cómo se mide?**

Se mide en ml/kg/min, pero si lo multiplicamos por nuestro peso corporal, el resultado se expresará en litros.

#### **¿Cómo se calcula?**

Para calcularlo la medicina utiliza la espirometría un estudio que mide el consumo de oxígeno, Los entrenadores utilizan tests indirectos (test de campo no de laboratorio) tal vez el más famoso fue el que nos legó el Dr Cooper, el test lleva su nombre **test de Cooper** es muy simple de medir, solo se tienen que correr sin parar intentando cubrir la mayor distancia posible en 12 minutos (cabe destacar que hay que tener una mínima condición física para realizar este esfuerzo, es conveniente consultar a un médico antes)

$$\text{VO2 max} = (\text{Distancia Recorrida} - 504) / 45$$

---

<sup>25</sup> <http://www.portalfitness.com/>

*TABLA REFERENCIAL VO2 MAX. MUJERES ATLETAS*

<b>Edad</b>	<b>Muy Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>	<b>Superior</b>
20-29	<23.6	23.6-28.9	29.0-32.9	33.0-36.9	37.0-41.0	>41.0

### **Test de cooper<sup>26</sup>**

Cualquier distancia que cubra en 12 minutos, puede ser traducida en mls de Oxígeno. Si se ha hecho lo mejor que se pudo en la prueba, esta cifra es su consumo máximo de oxígeno. Es la misma cifra, con un pequeño margen de error, que obtendría si lo hubiéramos puesto en cinta continua y medido directamente su consumo de oxígeno. El margen de error incluye factores tales como condiciones del viento, temperatura... ¡y motivación!

Es muy importante recordar que es una prueba máxima y que el cuerpo está siendo probado. La persona evaluada tiene que llegar muy cerca del agotamiento.

Ahora le daremos una explicación breve de cómo hacer la prueba de 12 minutos de carrera y luego le daremos la tabla para que coteje los resultados.

Busque una pista a la intemperie o bajo techo, o haga una de 3.219 metros (2 millas) de longitud o busque una pista de 400 metros. Si no se dispone de una de estas pistas, suba a un automóvil y marque su propia pista en un parque cercano o en un tramo solitario de camino, utilizando el odómetro, Es sólo para una prueba, así que no se debe esmerarse demasiado. Cuando esté listo para correr, vista con comodidad y realice un buen calentamiento antes de realizar la prueba.

Se empieza a correr durante 12 minutos, completando el test de cooper. Cuando se comprueba la distancia que se cubrió en 12 minutos se puede encontrar en la Tabla su consumo de oxígeno y determinar su categoría de aptitud física.

---

<sup>26</sup> Dr. Kenneth H. Cooper - AEROBICS Ejercicios Aeróbicos Edit. Diana 1991 - Mexico

	<b>MUY BUENA</b>	<b>BUENA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MALA</b>	<b>MUY MALA</b>
<b>MUJERES</b>	2700+ m	2200 - 2700 m	1800 - 2199 m	1500 - 1799 m	1500- m

### **Evaluación de la fuerza máxima<sup>27</sup>**

Existen muchas formas de evaluar la fuerza máxima. La evaluación isotónica de uno a dos grupos musculares de los miembros superiores e inferiores puede brindar un estimativo de la fuerza de una forma práctica y accesible. Para la evaluación de los miembros superiores el “American College of Sports Medicine” (ACSM) recomienda realizar una prueba de Press de Pecho o Press Militar. Gráfica 1.

### **Técnica de realización del test de 1-RM**

El sujeto debe realizar un calentamiento liviano de 5 a 10 repeticiones a 40-60% del máximo percibido.

Después de 1 minuto de recuperación con un estiramiento leve, el sujeto realiza 3 a 5 repeticiones al 60-80% del máximo esfuerzo percibido.

El sujeto debe estar cerca a la 1-RM en el paso anterior. Se adiciona una pequeña cantidad de peso y se intenta un RM. Si el levantamiento es exitoso se permite un periodo de reposo de 3 a 5 minutos. La meta es lograr el 1-RM en 3 a 5 esfuerzos máximos. El proceso de aumentar gradualmente el peso para lograr 1-RM real puede mejorarse realizando sesiones previas que permitan una aproximación anterior a la 1-RM. Se debe tener una comunicación clara con el sujeto para facilitar la medición de 1- RM. Este proceso continúa hasta que ocurra un intento fallido.

---

<sup>27</sup> AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. (5ta. ed., pp. 153- 240). (1995). Philadelphia: Lea & Febiger

EL valor de 1-RM se reporta como el peso del último levantamiento realizado exitosamente, con una técnica adecuada, un intento de una segunda repetición no es posible o se realiza con una técnica inadecuada.



*Gráfica 1. Técnica del press de pecho (A) y leg press (B).*

*Entre 20 y 29 años: tabla de referencia:*

Superior	Más de 1.63
Excelente	Entre 1.32 y 1.62
Bueno	Entre 1.14 y 1.31
Promedio	Entre 1.0 y 1.13
Normal	Entre 0.89 y 0.99
Deficiente	Entre 0.73 y 0.88
Muy malo	Menos de 0.72

### **Evaluación de la Fuerza Resistencia**

La fuerza resistencia se puede estimar con la realización de ejercicios con el peso corporal durante 1 minuto. Las abdominales y flexiones de pecho, han sido estandarizados en poblaciones aparentemente sanas (1).

El individuo se coloca en una posición supina en una colchoneta de piso con las rodillas flexionadas a 90°. Los brazos pueden estar al lado con los dedos tocando una cinta de enmascarar colocada en el piso. Una segunda cinta se coloca a 8 cm de la primera (para mayores de 45 años) o 12 cm (para menores de 45 años).

Una alternativa más recomendable puede ser realizar la máxima cantidad de abdominales como sea posible en un periodo de un minuto sin pausa alguna y con una adecuada técnica. Gráfica 2.

FUERZA RESISTENCIA ABDOMINALES										
Percentil	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Sexo	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
90	75	70	75	58	75	60	74	48	53	50
80	58	45	60	43	75	42	60	30	35	30
70	41	37	40	34	67	33	45	23	26	24
60	31	32	30	26	51	28	35	16	19	18
50	27	27	31	21	39	25	27	8	16	13
40	24	21	28	15	31	20	23	3	9	9
30	20	17	19	12	26	14	18	0	8	3
20	13	12	13	6	21	5	13	0	0	0
10	8	5	8	0	13	0	8	0	0	0

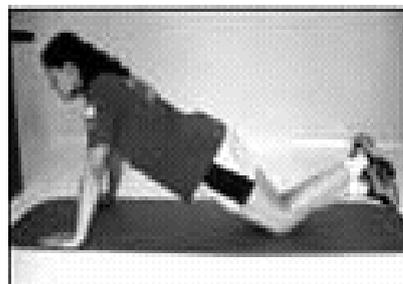
Tabla 3. Valores de referencia para el test de abdominales “Sit ups” (1)

### Flexiones de Pecho. (Push-up)

Los hombres se colocan en la posición estándar con las manos a la altura de los hombros, la cabeza levantada y la espalda recta en el mismo eje de los miembros inferiores, usando los dedos como punto de pivot. Las mujeres se colocan en la posición modificada apoyadas en el muslo bajo y las rodillas como pivot.

El sujeto debe bajar el cuerpo hasta que la barbilla toque el tapete. El estomago no debe tocar el piso y la espalda se mueve recta en el mismo eje de los muslos.

El movimiento requiere que se extiendan completamente los brazos. El máximo número de flexiones realizadas consecutivamente sin pausa y con la técnica completa da el resultado. Gráfica 3.



Gráfica 3. Técnica modificada de las flexiones de pecho en mujeres.

<b>Calificación</b>	<b>Hombres (cm)</b>	<b>Mujeres (cm)</b>
Excelente	> 70	> 60
Muy Bueno	61-70	51-60
Arriba del Promedio	51-60	41-50
Promedio	41-50	31-40
Abajo del Promedio	31-40	21-30
Pobre	21-30	11-20
Muy Pobre	< 21	< 11

*Tabla 4. Valores de referencia para el test de flexiones de pecho “push ups” (1)*

### **Evaluación Antropométrica**

En el presente estudio se evaluaron 09 alumnas del I curso de TIGRES femenino realizado en la ESCIFT realizado en la ciudad del Coca provincia de Orellana (Ecuador).

El material utilizado para este estudio fue el siguiente:

- Balanza de piso con precisión de 100 grs.
- Calibrador de pliegues cutáneos marca slimguide.
- Cinta métrica, metálica marca Rosscraft.

Las técnicas de medición son las sugeridas por la “ ISAK ” Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría, al igual que son las utilizadas por el Grupo Español de Cineantropometría.

Con estas técnicas de evaluación se calcularon:

- Porcentaje de grasa corporal. (Yuhasz, 1974)
- Composición corporal. (Mazza, 2000)
- Somatotipo, de acuerdo al método de Heath y Carter. (1980)

Una vez realizadas las mediciones, el análisis estadístico se llevó a cabo con el software SPSS 7.5. Con un nivel de confianza del 95% ( $p < 0,05$ ). Entre medias de

los grupos determinados específicamente de acuerdo a su género y especialidad deportiva.

### **3.6 VALIDEZ**

La recolección de datos se llevó a cabo por medio de los instrumentos antes mencionados, los mismos que nos permitieron lograr datos reales de la investigación así como también con un soporte de los monitores de frecuencia cardiaca que nos permitieron recabar información para corroborar con los datos de la planificación de la preparación física que fueron efectuados antes durante y después del curso, todo esto nos permitió establecer la propuesta metodológica una manera técnica acorde con las necesidades de la institución y de la investigación.

### **3.7 PROCESO DE LA INVESTIGACION**

Una vez recolectada la información para el análisis de los datos recogidos de la investigación se utilizó las medidas tanto de porcentaje y de mediana; para procesar esta información presentándose en tablas y gráficos para mejorar la comprensión de las mismas que tienen una orientación analítica.

El análisis estructural de la metodología que se llevó a cabo en la ESCIFT mediante la guía de observación que nos permitió la recolección de la información y hacer el respectivo análisis, con relación a las fichas antropométricas que se realizaron a las alumnas del curso de TIGRES femenino permitiéndonos constatar los resultados y de esta manera desarrollar una propuesta alternativa, es necesario resaltar que se hizo lo posible para estructurar la guía de manera correcta y cumplir con nuestro objetivo, enmarcado dentro de los requerimientos de validez y confiabilidad, para de esta manera obtener datos verdaderos que constituyan resultados reales del tema investigado.

Para el desarrollo de la investigación de campo que se efectuó antes durante y después del curso se tomó en cuenta el objetivo de la observación, la planificación

realizada por la ESCIFT en lo que a la preparación física respecta y factores que influyen en el desenvolvimiento del curso contemplados en los resultados obtenidos por los monitores de frecuencia cardiaca.

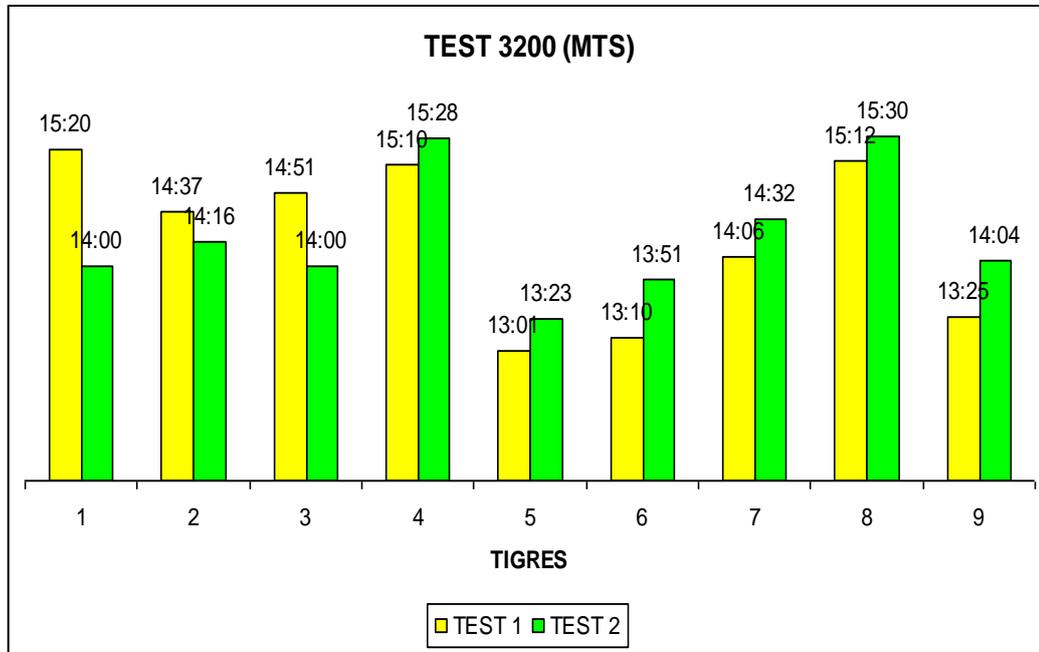
Como podemos observar durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se realizó un análisis bibliográfico, el cual sirvió de base en la recopilación de información, que nos permitirá elaborar el marco teórico y de base fundamental en el diseño de la propuesta alternativa que servirá para Implementar la planificación de la preparación física durante el curso de TIGRES femenino que se realiza en la ESCIFT.

Para el estudio Antropométrico se utilizan las fichas del consultorio de Medicina Deportiva de la ESPE; y es ejecutado por la Médica Deportologa de la Institución indicada.

## CAPITULO IV

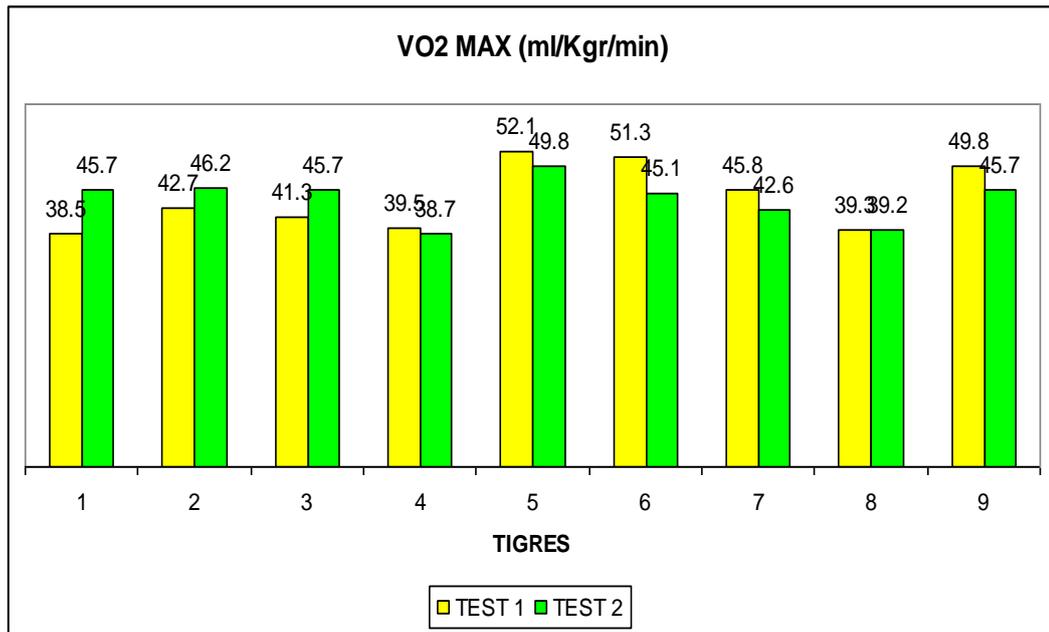
### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

#### 4.1.1 PRUEBAS FISICAS



*Fig.1 Resultados del Test de 3200 mts. de las pruebas físicas tomadas entre la primera y décima semana del curso de "TIGRES"*

Se observa en los resultados del Test de los 3200 mts. tomados entre la primera y décima semana del curso de "TIGRES", que 3 alumnas mejoran su tiempo, y 6 alumnas no mejoran su tiempo. Sin embargo los tiempos están en los rangos de **EFICIENTES**, ya que para obtener 20/20 el tiempo es de 15:05; y para obtener 14/20 es de 15:35.

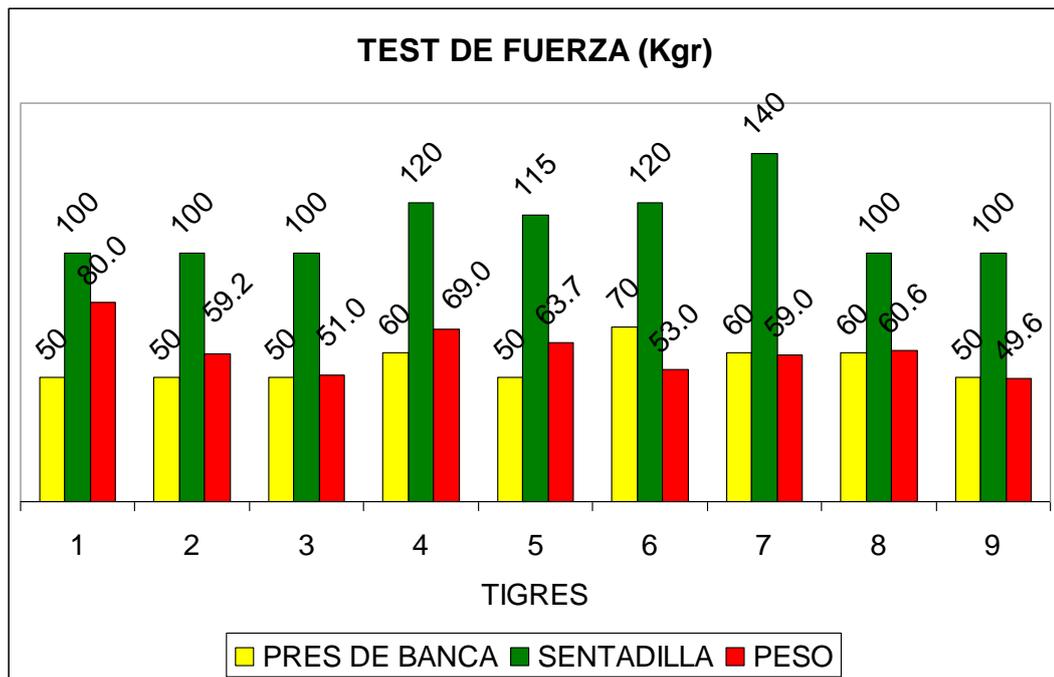


**Fig.2 Resultados del VO2 MAX. obtenidos en las pruebas físicas tomadas entre la primera y décima semana del curso “TIGRES”**

De los resultados obtenidos del VO2 MAX. tomados entre la primera y décima semana del curso de “TIGRES”, que 3 alumnas que mejoran su capacidad cardiovascular, y 6 alumnas no mejoran su capacidad cardiovascular. Sin embargo los resultados demuestran que las alumnas se encuentran en los rangos de **EXELENTE** (37.0 - 41.0), y en los rangos de **SUPERIOR** (<41.00).

#### 4.1.2 TEST DE FUERZA

TIGRES	EJERCICIO		PESO
	PRES BANCA	SENTADILLA	
<b>PESO PROMEDIO</b>	<b>55.56</b>	<b>110.56</b>	<b>133.24</b>
<b>FUERZA RELATIVA</b>	<b>0.42</b>	<b>0.83</b>	

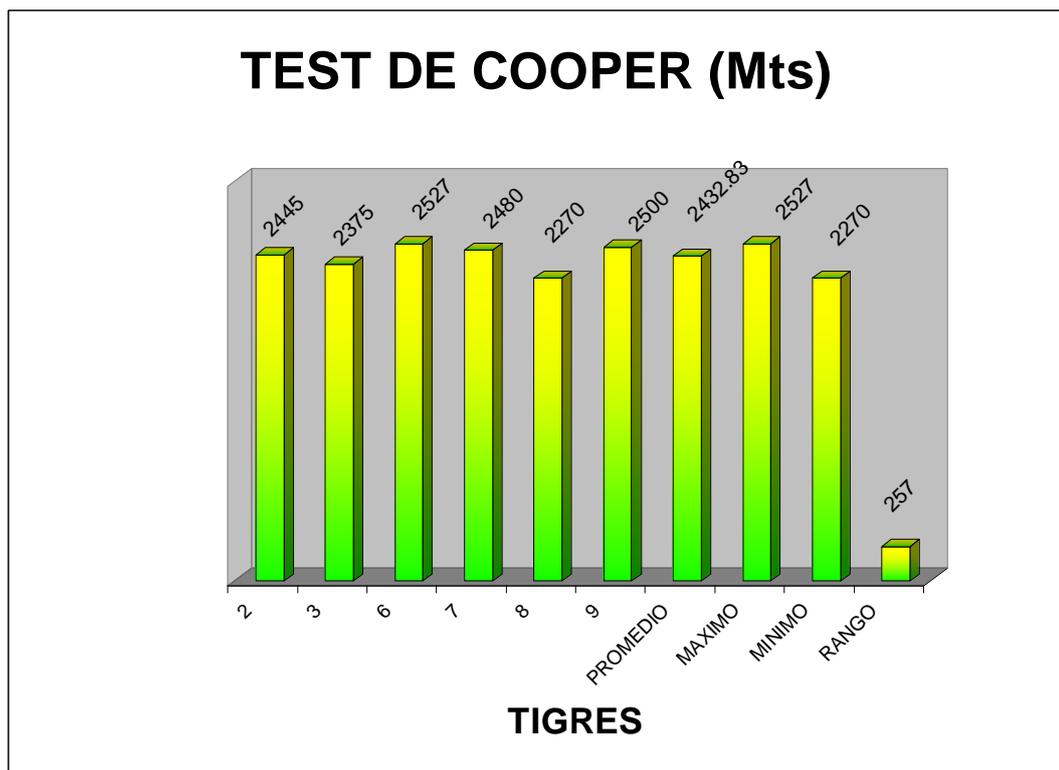


*Fig.3 Resultados del Test de fuerza PRESS DE BANCA Y SENTADILLAS tomadas al curso de "TIGRES" en la quinta semana.*

El peso promedio de las TIGRES al realizar el test de fuerza máxima en press de banca es de **55.56 libras**, en sentadillas es de **110.56 libras**, con un peso promedio de **133.24 libras**, lo que indica que la fuerza relativa de las TIGRES es de 0.42 en press de banca un rango **MUY MALO** y 0.83 en sentadillas que se encuentra en un rango **DEFICIENTE**, estos resultados están por debajo de los valores normales, que son de 0.89 a 0.99 para las mujeres, para garantizar que la fuerza sea igual o mayor que su peso y no lo contrario.

### 4.1.3 TEST DE COOPER

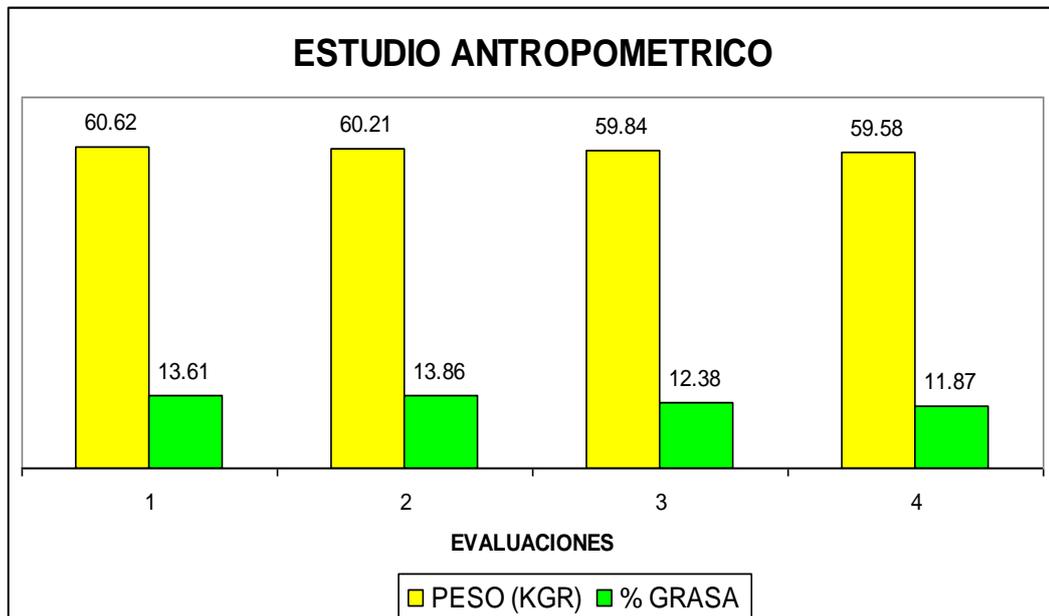
TIGRES	TEST DE COOPER (METROS)
PROMEDIO	2432.83
MAXIMO	2527
MINIMO	2270
RANGO	257



*Fig.4 Resultados del Test de COOPER tomadas al curso de “TIGRES” la cuarta semana.*

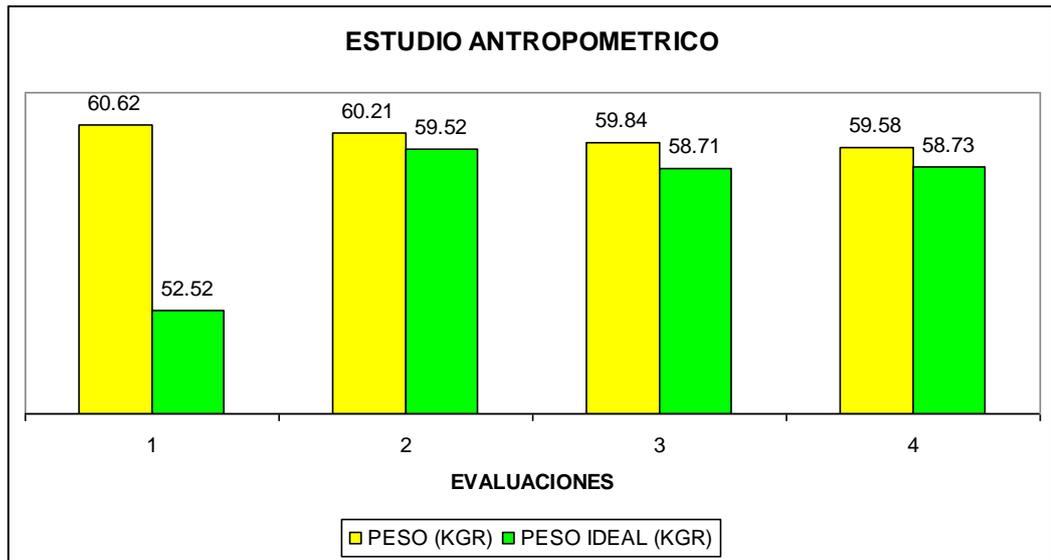
En el TEST DE COOPER el promedio de las alumnas del curso de “TIGRES” femenino es de **2432.83 mts**, que en las tablas referenciales corresponde a **BUENO**; sin embargo como podemos ver en los resultados, 3 alumnas no dieron este test físico, que representan el 30% de la muestra total e influye en los promedios.

#### 4.1.4 ESTUDIO ANTROPOMETRICO



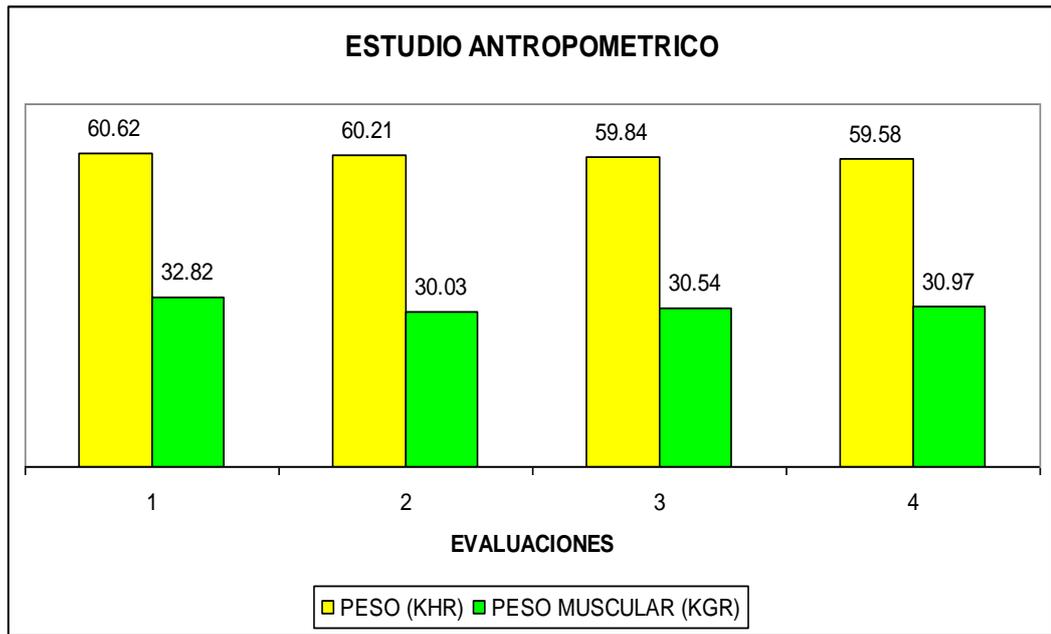
*Fig.5 Relación Peso Real--% de Grasa promedios del personal de alumnas del curso de "TIGRES" en la tercera, quinta, octava y décima semanas.*

El PORCENTAJE DE GRASA, de las alumnas del curso de TIGRES femenino decrece en cada una de las evaluaciones que se realizaron con un intervalo de 20 días; esta por debajo del rango 15 al 20% población general femenina y también debajo del -18% para una mujer atleta.



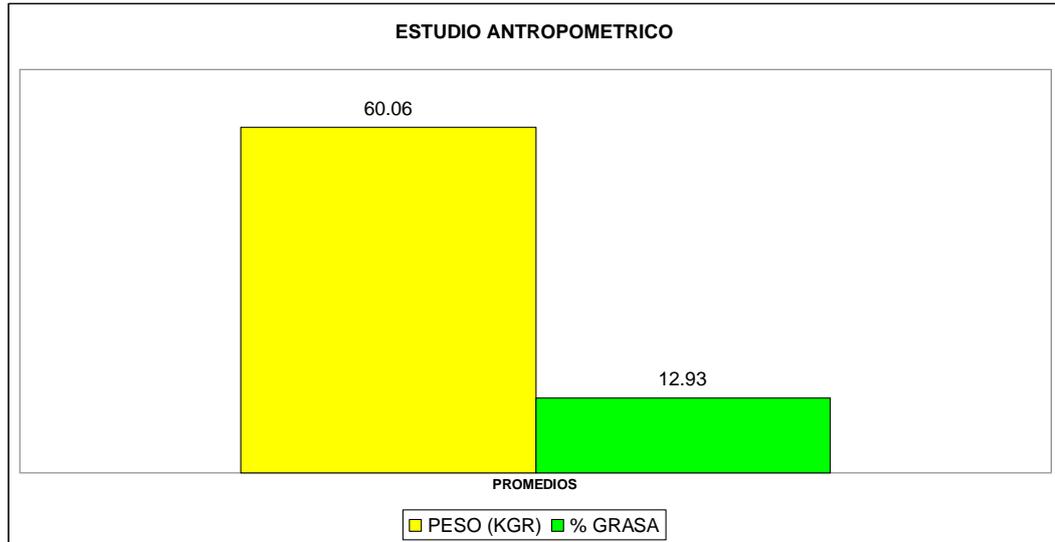
***Fig.6 Relación Peso Real--Peso Ideal promedios del personal de alumnas del curso de "TIGRES" en la tercera, quinta, octava y décima semanas.***

Los referentes del PESO IDEAL y del PESO REAL, de las alumnas del curso de TIGRES femenino se mantiene estable en las evaluaciones que se realizaron con un intervalo de 20 días; debiendo anotar que al ingreso al curso existe la mayor diferencia entre el PESO REAL y PESO IDEAL. Esto no impide realizar el entrenamiento durante el curso de TIGRES. Al contrario el PESO IDEAL y el PESO REAL tienden a nivelarse en el transcurso del curso.



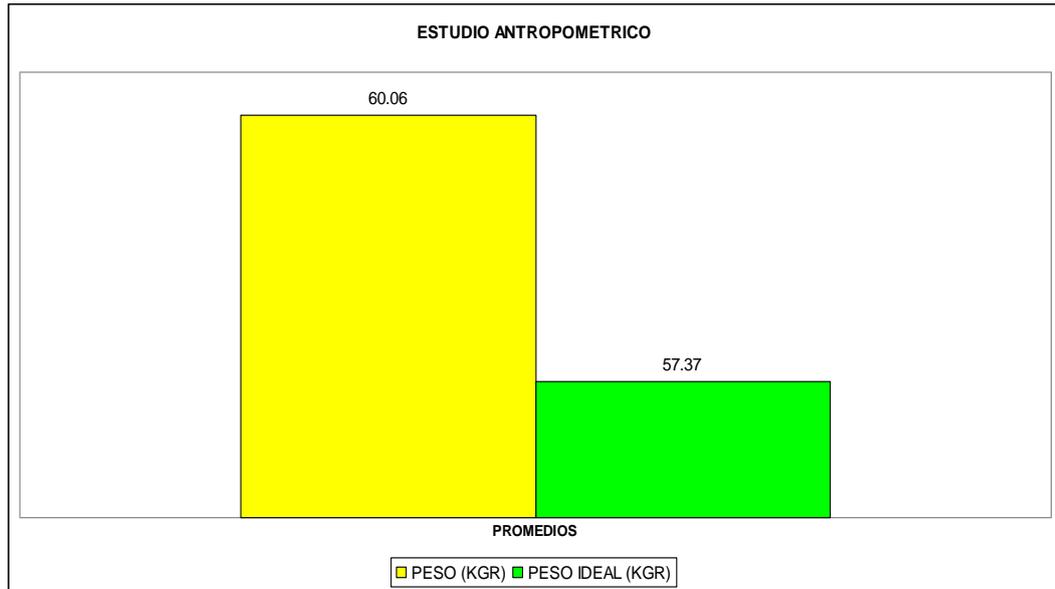
***Fig.7 Relación Peso Real--Peso Muscular promedios del personal de alumnas del curso de "TIGRES" en la tercera, quinta, octava y décima semanas.***

Los referentes del PESO MUSCULAR y PESO REAL, de las alumnas del curso de TIGRES femenino, esta muy por debajo del PESO REAL en las evaluaciones que se realizaron con un intervalo de 20 días; cabe recalcar que el PESO MUSCULAR decrece en cada una de las evaluaciones, esto influye negativamente cuando son sometidas a trabajos de fuerza en las diferentes pistas que requieren especial intervención de los miembros superiores.



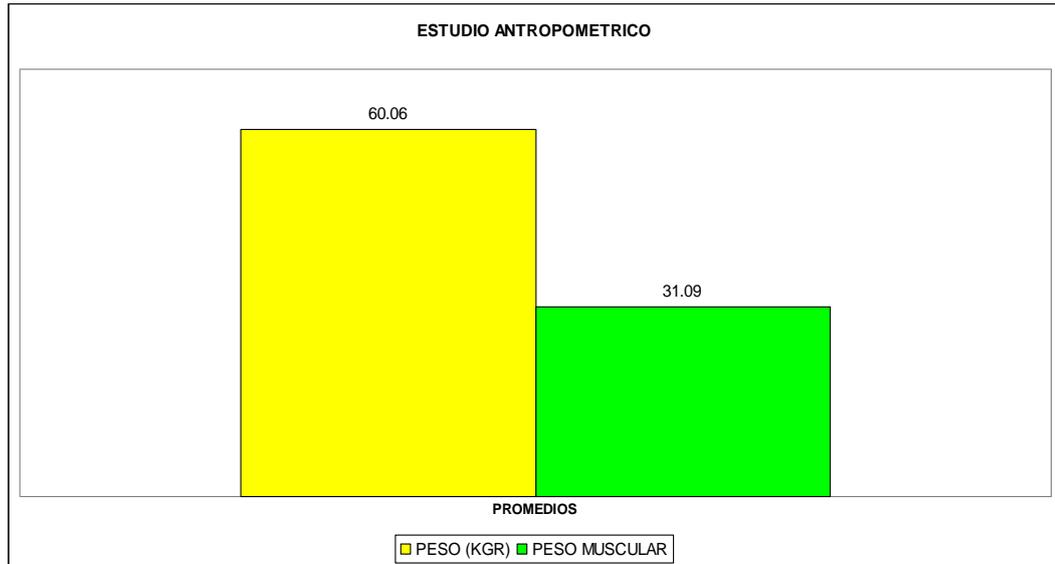
***Fig.8 Promedio general de la relación Peso Real--% de Grasa del personal de alumnas del curso de "TIGRES" en la tercera, quinta, octava y décima semanas.***

El PORCENTAJE DE GRASA, de las alumnas del curso de TIGRES esta por debajo del rango del 15 al 20% para una población femenina en la edad y sexo correspondientes; y a su vez por debajo del -18% para una mujer atleta.



***Fig.9 Promedio general de la relación Peso Real—Peso Ideal del personal de alumnas del curso de “TIGRES” en la tercera, quinta, octava y décima semanas.***

Como observamos los promedios de los componentes del PESO IDEAL, de las alumnas del curso de TIGRES femenino se mantiene estable, esta diferencia no impide la realización de la preparación física durante el curso, al contrario el PESO IDEAL y el PESO REAL tienden a nivelarse en el transcurso del curso de TIGRES.



**Fig.10 Promedio general de la relación Peso Real—Peso Muscular del personal de alumnas del curso de “TIGRES” en la tercera, quinta, octava y décima semanas.**

Como observamos los promedios de los componentes del PESO MUSCULAR, de las alumnas del curso de TIGRES femenino, esta muy por debajo del PESO REAL; esto influye negativamente en la preparación física y más cuando son sometidas a ejercicios que intervengan los músculos de miembros superiores.

#### **4.1 DISCUSION DE RESULTADOS**

##### **4.2.1 HIPOTESIS OPERACIONAL**

**Hi1:** La preparación física del curso de “TIGRES” produce cambios morfofuncionales en el organismo de las oficiales alumnas.

La hipótesis Hi1: se acepta en vista que al correlacionar los resultados obtenidos en las Evaluaciones Antropométricas y Test Físicos se determina que la preparación física del curso de “TIGRES” produce cambios morfofuncionales en el organismo de las oficiales alumnas.

Esta aseveración se realiza en vista que al realizar las Evaluaciones Antropométricas en promedio se encuentra que las alumnas tienen un porcentaje

de grasa promedio de 12.93%, además favorable para la edad y sexo ya que mantienen relación adecuada para el peso y estatura promedio 60.06-63 Kg. --- 163.37 cm. respectivamente.

Sin embargo, el promedio del componente graso se encuentra en mayor proporción localizado a nivel abdominal 13.38, piernas 12.75 y brazos 13.09; no así, el promedio del componente peso muscular 31.09 Kg. se encuentra en niveles inferiores en relación a su peso total 60.06 Kg., lo que influye en forma negativa cuando son sometidas a trabajo de fuerza en las diferentes pistas que requieren especialmente la intervención de miembros superiores.

Respecto al promedio del componente del peso ideal 59.27 Kg., con el componente del peso total 60.06 Kg., las alumnas se encuentran dentro del peso ideal para el trabajo realizado durante el curso de TIGRES, ya que este tiende a igualarse en el transcurso del curso.

**Hi2:** Las cargas de entrenamiento planificadas y ejecutadas por la Escuela de Selva y Contrainsurgencia son las adecuadas para el personal de oficiales alumnas.

La hipótesis Hi2: **NO** se acepta por cuanto al correlacionar con los resultados obtenidos en las Evaluaciones Antropométricas y Test Físicos se determina que las cargas de entrenamiento planificadas por la ESCIFT no son las adecuadas para el personal de oficiales alumnas.

Esta aseveración se realiza en vista de que al analizar los resultados obtenidos durante el curso de TIGRES, con lo que a las pruebas físicas respecta se obtuvieron los siguientes datos:

El promedio del VO2 MAX. al iniciar el curso de TIGRES fue de 44.4 ml/kg/seg y al finalizar el curso el promedio fue de 44.3 ml/kg/seg.

El tiempo promedio de los 3200 mts. al iniciar el curso de TIGRES es de 14:19 min. y al finalizar el curso el tiempo es de 14:20 min.

El peso promedio de fuerza máxima en PRES DE BANCA es de 55.56 libras, en SENTADILLA es de 110.56 libras, con un peso promedio de 133.24 libras, lo que nos indica que la fuerza relativa de las TIGRES es de 0.42 en PRESS DE BANCA un rango, MUY MALO y 0.83 en SENTADILLAS se encuentra en un rango DEFICIENTE, estos resultados están por debajo de los valores normales, que son de 0.89 a 0.99 para las mujeres, para garantizar que su fuerza sea igual o mayor que su peso y no lo contrario.

El promedio del TEST DE COOPER es de 2432.83 mts., que en las tablas referenciales corresponde a BUENO, este dato no cambio a lo largo del curso de TIGRES, debemos anotar que existieron alumnas del curso de TIGRES que no realizaron el test por encontrarse clínicamente indispuestas.

#### **4.1.2 HIPOTESIS NULA**

**Ho:** El personal de oficiales mujeres de la Fuerza Terrestre no están en condiciones de realizar el curso de “TIGRES” que se desarrolla en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia.

La hipótesis Ho: **NO** se acepta por cuanto al correlacionar con los resultados obtenidos en las Evaluaciones Antropométricas y test Físicos, el personal de oficiales mujeres de la Fuerza Terrestre están en condiciones de realizar el curso de TIGRES que se desarrolla en la ESCIFT.

Esta aseveración se realiza en vista de que al realizar las evaluaciones Antropométricas y Test Físicos no existieron cambios morfofuncionales ni corporales en desmedro de la salud de las alumnas.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- a. La planificación del entrenamiento físico empleada para el curso de TIGRES femenino en la ESCIFT no cumple con la metodología técnica-didáctica de un plan de entrenamiento científicamente realizado. La aplicación de la planificación del entrenamiento físico, se basan en la experiencias adquiridas del instructor en cursos anteriores.
- b. La planificación del entrenamiento físico en la ESCIFT, no contribuye a mejorar en niveles óptimos el rendimiento físico de las alumnas influyendo con el objetivo de preparar eficientemente al personal.
- c. La planificación del entrenamiento físico aplicada por la ESCIFT presenta solo un componente de la carga de entrenamiento que es el volumen y no se considera la intensidad y la densidad (descansos), las que contribuirán a una mejor adaptación en la preparación física.
- d. El entrenamiento físico aplicado por la ESCIFT a las alumnas del curso de TIGRES contempla el desarrollo de las resistencia aeróbica general la cual no es transformada a resistencia específica necesaria para el desenvolvimiento en el que hacer militar.

#### **5.2. RECOMENDACIONES**

- a. Aplicar un plan de entrenamiento basado en especificaciones técnicas y una metodología técnica a fin de mejorar la condición física de las alumnas del curso de TIGRES.

- b. Aplicar la propuesta de entrenamiento físico para el curso de tigres Femenino, propuesto luego de este proceso de investigación lo cual permitirá mejorar el nivel de rendimiento para mejorar y cumplir con los objetivos establecidos por la ESCIFT.
- c. Se requiere un profesional de la actividad física deporte y recreación, que dirija la preparación física del curso de “TIGRES”.
- d. La necesidad de realizar un seguimiento de esta investigación tipo longitudinal, esto es por lo menos 4-5 curso de “TIGRES” a fin de obtener parámetros morfofuncionales e indicadores ajustados a nuestra realidad.
- e. Por la condición morfofuncional de la mujer, el mejoramiento de la fuerza más la velocidad contribuyen a mejorar la potencia, a nivel de tren superior (siempre será menor que en el hombre), por lo que es importante introducir en el plan de entrenamiento actividades como la natación a fin de mejorar la fuerza máxima, contribuyendo a demás a mejorar las habilidad acuáticas.
- f. Por lo antes descrito, es necesario aplicar el plan de entrenamiento, disminuir las exigencias en la preparación física militar durante el curso de “TIGRES” femenino; en base a la propuesta presentada.

# **PROPUESTA ALTERNATIVA**

**DISEÑO DE UN PLAN DE  
ENTRENAMIENTO FISICO PARA  
EL CURSO DE TIGRES  
FEMENINO EN LA ESCUELA DE  
SELVA Y  
CONTRAINSURGENCIA DE LA  
FUERZA TERRESTRE.**

## **CAPITULO VI**

### **PROPUESTA ALTERNATIVA**

DISEÑO DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO FISICO PARA EL CURSO DE TIGRES FEMENINO EN LA ESCUELA DE SELVA Y CONTRAINSURGENCIA DE LA FUERZA TERRESTRE.

#### **6.1. INTRODUCCION**

El complejo proceso de la preparación Física de un deportista, en todas las direcciones que abarca tal preparación en la actualidad contemporánea a adquiridos nuevos matices con la experiencia del siglo anterior y las posibilidades que tiene para el nuevo siglo.

Dado que esto significa el basamento científico más importante para el Entrenamiento Deportivo que tiene su máxima expresión en la forma deportiva de los deportistas para cumplir con el objetivo final, del curso de TIGRES, en el ámbito de la preparación física militar.

Es obligación del que dirige y entrena estar actualizado en todas las teorías del Entrenamiento Deportivo y la preparación Física todo lo cual redundara en la elevación del nivel de las alumnas del curso de TIGRES, para alcanzar los objetivos en base a sus capacidades, no debe pasar por alto que esto exige de la alumna una cuota de constancia en un trabajo sistémico que exige la preparación física, y garantizar así los resultados deseados.

La elaboración de la presente propuesta cuenta con todas las actividades a ser consideradas: la metodología a ser aplicada durante el entrenamiento, que ayuden durante la preparación física de las alumnas del curso de

TIGRES y evaluaciones mensuales.

Todo el personal de Instructores militares que participaran en el Plan de la Preparación Física dirigido a las alumnas del curso de TIGRES de la ESCIFT deben estar en la capacidad de cumplirlo eficientemente, aplicando todos los procesos metodológicos de enseñanza – aprendizaje, para que se facilite la comprensión de todos los ejercicios aplicados en una sesión de entrenamiento.

## **6.2. JUSTIFICACION**

Al igual que toda actividad física, el curso de TIGRES necesita de una preparación , acorde con las exigencias modernas y los objetivos de la ESCFT en el que se desenvuelven las TIGRES, sin omitir detalles, por la complejidad y sobre todo para cumplir con las actividades que se desarrollan durante el su entrenamiento.

La preparación física, pone en funcionamiento todos los sistemas del cuerpo humano, por lo que hay que establecer un equilibrio en este funcionamiento, de manera que se produzcan evoluciones armónicas del cuerpo físico, para evitar afectar la salud, el entrenamiento y su vida futura como soldado.

Durante el curso de TIGRES la planificación no era la más adecuada, debido a la falta de conocimiento, pues se ignoraba como llevar el control sobre el rendimiento de la alumna, impidiendo que exista una base de datos para determinar que es lo mejor que se puede desarrollar durante un programa de entrenamiento, para que el soldado alcance una condición física óptima.

Para la Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre es fundamental aplicar un plan de entrenamiento científicamente realizado, la misma que debe experimentar con las diferentes concepciones, métodos y

técnicas que coadyuven a la preparación física y mental de las TIGRES y que a la vez permita seguir un proceso sistemático para llegar a una condición física óptima, en vista que el entrenamiento en selva requiere de habilidades, destrezas físicas, que faciliten el desarrollo de las capacidades de las alumnas de la ESCIFT.

“El acondicionamiento físico es el componente primordial base del desarrollo y mejoramiento de las capacidades físicas del cuerpo humano, al que debemos, respetarlo, cuidarlo y mantenerlo”<sup>28</sup>.

La elaboración de un Plan de Preparación Física dirigido a las alumnas que ingresan a la ESCIFT es muy beneficiosa, ya que podrán contar con una actividad física planificada y bien estructurada antes de ser impartida.

Los instructores son los encargados de aplicar el presente plan, por lo que se deberán dictar charlas sobre actividad física para poder capacitarlos en el trabajo que van a realizar. De esta manera ellos deberán direccionar correctamente la preparación física de las alumnas, debiendo conocer los procesos de enseñanza aprendizaje que faciliten la comprensión de los ejercicios aplicados durante una sesión de entrenamiento.

Durante el proceso de formación, las alumnas obtendrán una mejor condición física lo que beneficiará mucho en su entrenamiento militar, ya que en el plan constan ejercicios de fuerza, resistencia, velocidad que ayudarán al rendimiento físico de las alumnas durante los ejercicios militares, motivándolos y manteniéndolos siempre atentos a la instrucción.

Los resultados con el Plan de Preparación Física serán positivos, siempre y cuando se cumplan con todas las recomendaciones, ya que la actividad física no se la debe dejar de lado, necesita de un control mensual para evaluar el desarrollo de la capacidades condicionales de las alumnas.

---

<sup>28</sup> NAVARRO, Manuel, EL ENTRENAMIENTO TÉCNICO, Cap. II. España, 2002, Pág. 33

## **6.3. OBJETIVOS**

### **6.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un plan de entrenamiento para el curso de TIGRES para su aplicación en la Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre.

### **6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1 Mejorar el rendimiento físico de las alumnas de la ESCIFT.
- 2 Alcanzar una condición física óptima que les permita a las alumnas del curso de TIGRES sobrepasar las pruebas físicas de acuerdo a la Tabla vigente.
- 3 Realizar un seguimiento de los avances de la preparación física mediante evaluación continua.

## **6.4. FUNDAMENTACION TEORICA DE LA PROPUESTA**

El entrenamiento es cualquier carga física que provoca una adaptación y transformación funcional o morfológica del organismo, y por lo tanto, un aumento y mejora del rendimiento. “En un sentido más amplio, el concepto de entrenamiento se utiliza en la actualidad para toda enseñanza organizada que esté dirigida al aumento de la capacidad de rendimiento físico, psíquico, intelectual o técnico-motor del hombre.”<sup>29</sup>

El plan de preparación física traerá consigo muchos beneficios para las alumnas de la ESCIFT, ya que las alumnas que ingresen a la escuela podrán contar con una preparación física integral acorde a las necesidades de las alumnas durante su periodo de entrenamiento.

---

<sup>29</sup> NAVARRO, Manuel. EL ENTRENAMIENTO TÉCNICO, Cap. II. España, 2002, Pág. 35

“La Planificación del Entrenamiento es un instrumento fundamental en la gestión del rendimiento deportivo, ya que las estructuras de la planificación, las formas de organización del entrenamiento y sus contenidos conforman una estrecha ligazón con la dinámica de rendimiento pretendida”<sup>30</sup>.

Es imposible mejorar el rendimiento físico de las alumnas, si durante su formación no existe una planificación ya establecida o se esta entrenando siempre lo mismo. Si así fuera, el organismo se adaptaría al entrenamiento que se estuviera realizando y el rendimiento quedaría estabilizado mientras se mantuviese el mismo régimen de entrenamiento.

Cuando se planifica el entrenamiento con vista a alcanzar el máximo rendimiento posible en una especialidad en un momento determinado, se intenta lograr los niveles de adaptación más elevados posibles de las capacidades de la especialidad.

“El procedimiento que se sigue para entrenar estas capacidades está afectado por la forma en que se intenta lograr la adaptación mediante la aplicación de las cargas de entrenamiento en función de su naturaleza, magnitud, orientación y organización. Estas cuatro vertientes fundamentales están condicionadas, a su vez, por las características individuales del deportista, la especialidad deportiva hacia la que se enfoque el máximo rendimiento y el sistema de competiciones que esta lleve implícita para el logro de los mejores resultados”<sup>31</sup>.

Es importante la planificación por que dentro de la preparación física, no existe improvisación, siempre se debe saber a donde llegar, como llegar y lo mas importante cuando se va a llegar, todos nosotros que estamos inmersos en la preparación física debemos tener en cuenta que la

---

<sup>30</sup> Idem (39)

<sup>31</sup> NAVARRO Fernando. HACIA EL DOMINIO DE LA NATACIÓN; Gymnos, España, 2002, Pág. 44

preparación física debe ser plantificada científicamente para alcanzar una condición física optima.

#### **6.5. FACTIBILIDAD DE LA PROPUESTA**

La aplicación del plan de entrenamiento físico propuesto para el curso de “TIGRES” femenino del personal de la Fuerza Terrestre; es factible ya que la Escuela de Selva y Contrainsurgencia, cuenta con los recursos humanos, equipamiento e infraestructura apropiados.

También es factible la propuesta por que se la realizará con oficiales que tienen un grado de profesionalismo para ejecutar las actividades que en el plan se describen, además la Escuela también cuenta con la infraestructura para realizar el entrenamiento a fin de mejorar la condición física, por lo que se considera a la propuesta factible.

#### **6.6 DESCRIPCION DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA EL CURSO DE TIGRES**

**MACROCICLO DE ENTRENAMIENTO  
PRIMER CURSO DE TRIGRES FEMENINO**

				<b>ACUMULACION</b>					<b>TRANSFORMACION</b>					<b>REALIZACION</b>			
		SIGLA	%	1	2	3	4	%	5	6	7	8	%	9	10	11	12
<b>ZONAS DE ENTRENAMIENTO</b>	<b>CALENTAMIENTO</b>	T1	20	216	216	216	216	20	216	216	216	216	15	162	162	162	162
	<b>UMBRAL AERÓBICO</b>	T2	55	594	594	594	594	40	432	432	432	432	32	345.6	345.6	345.6	345.6
	<b>UMBRAL ANAEROBICO</b>	T3	0	0	0	0	0	15	162	162	162	162	15	162	162	162	162
	<b>VO2 MAXIMO</b>	T4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	108	108	108	108
	<b>ANAEROBICO LACTICO</b>	T5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	54	54	54	54
	<b>ANAEROBICO ALACTICO</b>	T6	5	54	54	54	54	5	54	54	54	54	3	32.4	32.4	32.4	32.4
	<b>FLEXIBILIDAD</b>		20	216	216	216	216	20	216	216	216	216	20	216	216	216	216
	<b>VOLUMEN</b>		100	1080	1080	1080	1080	100	1080	1080	1080	1080	100	1080	1080	1080	1080
	<b>TEST FISICOS</b>																
<b>ENTRENAMIENTO DE FUERZA</b>	<b>FUERZA MAXIMA</b>																
	<b>RESISTENCIA MUSCULAR</b>																
	<b>POTENCIA</b>																
	<b>VOLUMEN FUERZA</b>			360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360

*Tabla. 1 Mesociclo del PLAN DE ENTRENAMIENTO para el curso de “TIGRES” femenino*

## 7. BIBLIOGRAFIA

- [www.inhami.com.ec](http://www.inhami.com.ec)
- Texto copyright © 2003 Luiz Carlos de Moraes - Profesional de Educación Física
- CHRISTINE L. WELLS, PHD. Mujeres, Deportes y Rendimiento Vol. 1. Pag. 67
- Comisión Mujer y Deporte -Comité Olímpico Español- C/ Arequipa 13, 28043 Madrid (España)
- PROF. EDGAR LOPATEGUI CORSINO M.A., Fisiología del Ejercicio Universidad Interamericana de PR - Metro, Facultad de Educación, Dept. de Educación Física
- Fernando Navarro Valdivielso. La estructura convencional de planificación del entrenamiento versus la estructura contemporánea. Revista de Actualización en Ciencias del Deporte Nº17. 1998
- [www.efedeportes.com](http://www.efedeportes.com)
- BOWER R. Fisiología Del Deporte. Editorial Medica Panamericana, Buenos Aires, 1995
- Alekseev. R, Medicina Deportiva, 1997
- CASADO, J. COBO, R. "Educación Física en las EE:MM", p49
- Ballreich, W. Entrenamiento Deportivo. Ed. XYZ, Pág. 23, 1963
- [www.deportedigital.galeon.com](http://www.deportedigital.galeon.com)
- Universalización de la cultura física, materiales bibliográficos para la carrera de cultura física.
- Copyright Health Basis 2006. All Rights Reserved.
- Autor Investigador. Raúl J Amil  
Autor Investigador. Javier Solas.
- José Antonio Hernandez
- Web. Personal del Doctor Garrido
- Heath-Carter. Kevin Norton, Tim Olds. ANTROPOMETRICA (2000). Edición en Español: Dr. Juan Carlos Mazza. Biosystem Servicio Educativo
- Estudios avanzados del cuerpo humano  
CINEANTROPOMETRIA. COMPOSICION CORPORAL Dr. Abdesselam Ibnziateen Hammadi Prof. Dr. José Luis Lancho Alonso
- FISIOTERAPIA. Sistemas. Metodos. Tecnicas. FT. Martha K. Vlez Valarezo
- FISIOTERAPIA. Sistemas. Metodos. Tecnicas. FT. Martha K. Vlez Valarezo
- CAMARGO German. DICCIONARIO BASICO DEL DEPORTE Y LA EDUCACION FISICA. EDT. KINESIS. COLOMBIA
- CHRISTINE L. WELLS, PHD. Mujeres, Deportes y Rendimiento Vol. 1. Pag. 13
- Escuela de Selva y Contrainsurgencia de la Fuerza Terrestre

- <http://www.portalfitness.com/>
- Dr. Kenneth H. Cooper - AEROBICS Ejercicios Aeróbicos Edit. Diana 1991 - Mexico
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (5ta. ed., pp. 153- 240). (1995). Philadelphia: Lea & Febiger
- NAVARRO, Manuel, EL ENTRENAMIENTO TÉCNICO, Cap. II. España, 2002, Pág. 33
- NAVARRO, Manuel. EL ENTRENAMIENTO TÉCNICO, Cap. II. España, 2002, Pág. 35
- Idem (39)
- NAVARRO Fernando. HACIA EL DOMINIO DE LA NATACIÓN; Gymnos, España, 2002, Pág. 44