

# **TAEKWONDO**

## **TEORIA Y METODOLOGÍA DE LA PREPARACIÓN COMPETITIVA**

**Autor:**

**MsC. Pedro E. Gómez Castañeda**

Asesor de la Selección Mexicana de Taekwondo y  
Consultor de Alto Rendimiento.

**Colaborador:**

**LED. Víctor H. De Lucio Ávila.**

Consultor Deportivo

Numero de Registro: 03-2004-061112395100-01



# FEDERACION MEXICANA DE TAEKWONDO, A.C.

Av. Río Churubusco Puerta 9, Cd. Deportiva, Magdalena Mixhuca, México, D.F., C.P. 08010  
Tel. Directo y Fax 5803 0114  
femextkd@infosel.net.mx www.femextkd.org



Campeones Panamericanos 1992-1994

3° Lugar Mundial Universitario 1992

5° Lugar Olímpico Barcelona 1992

4° Lugar Juegos Mundiales 1993

Campeones Centroamericanos 1993

2° Lugar Varonil y 5° Lugar Femenil  
Copa del Mundo 1994

Campeones de los XII J. Panamericanos 1995

7° Lugar Varonil y 9° Lugar Femenil  
XII Campeonato del Mundo 1995

Campeón Varonil Copa del Mundo 1996

7° Lugar Mundial Juvenil 1996

Subcampeón Panamericano 1996

6° Lugar Varonil y 5° Lugar Femenil  
Copa del Mundo 1997

7° Lugar Varonil y 3° Lugar Femenil  
Campeonato del Mundo 1997

4° Lugar Varonil y 5° Lugar Femenil  
Copa del Mundo 1998

3° Lugar Centroamericano 1998

7° Lugar Mundial Juvenil 1998

Campeón Varonil y 5° Lugar Femenil  
Panamericano 1998

8° Lugar Varonil y 6° Lugar Femenil  
Campeonato del Mundo 1999

Campeones de  
los XIII Juegos Panamericanos 1999

Clasificación Olímpica  
3 Atletas Clasificados

Bronce Olímpico Sydney 2000

4° Lugar Mundial por Equipos  
Juvenil 2000

2° Lugar por Equipos  
Juegos Panamericanos 2000

1° Lugar Femenil y 2° Lugar Varonil  
Panamericano Juvenil 2001

5° Lugar Femenil y 6° Lugar por Equipos  
Mundial de Corea 2001

México, D.F., a 21 de octubre de 2004.  
FMTKD/637/04

La presente obra adquiere un valor incalculable si tenemos en cuenta lo difundido y aceptado que es el Taekwondo en nuestro país y la necesidad de que nuestros profesores y entrenadores cuenten con las herramientas necesarias que le permitan conocer y aplicar los principios del entrenamiento deportivo.

Su autor el Maestro en Ciencias del Entrenamiento Deportivo, Pedro E. Gómez Castañeda, quien fuera atleta de la Selección Nacional y catedrático de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos, ha dedicado gran parte de su carrera no sólo a la investigación y aplicación de las direcciones del entrenamiento deportivo en este deporte sino también a impartir sus conocimientos en cursos de preparación y superación a profesores y entrenadores de Taekwondo a nivel nacional e internacional. Además de que ha apoyado metodológicamente al Equipo Nacional de Taekwondo de México.

Por lo que avalo y apoyo esta obra esperando que sea de mucha utilidad a todos sus lectores.

TAE KWON DO

Atentamente  
"Integridad y Excelencia"

Ing. Roberto Beltrán Ramonetti  
Presidente

C.C.P. ARCHIVO



## PROLOGO

Taekwondo. Teoría y metodología de la preparación competitiva, es un libro cuyo alcance irá más allá del universo del deporte para el cual está escrito y por tanto constituirá un material de obligada consulta para todos los especialistas de la actividad física. Con esta convicción inicio estas líneas.

Escribir unos párrafos, a manera de presentación de una obra literaria con dimensión científica, significa una vez leída y estudiada destacar no solo su valía y aporte a la Cultura, más bien estas letras expresan el pensamiento científico del autor que ha reflejado en su trabajo.

En el contenido de cada capítulo del libro se puede constatar el reflejo tanto a experiencia práctica como de la aptitud investigativa del autor. Mención especial merecen los aspectos de las direcciones físicas de la preparación deportiva y los contenidos de la planificación y control. Es ahí donde considero que la obra alcanza una dimensión a todo el universo deportivo. Como bien refleja su autor, el beneficio de la presente obra es útil tanto para entrenadores como para estudiantes de los Institutos de Educación Física y Deportes.

Nos encontramos ante una obra cuya lectura es amena e instructiva, académica y práctica, realmente el autor ha manifestado la virtud de expresar el pensamiento científico a la expresión literal sin caer en tecnicismos reiterativos que abrumarían a cualquier lector, a esto sumémosle los esquemas, tablas y fotos que acompañan el contenido y apoyan la comprensión del mismo.

Pedro Gómez, de atleta a entrenador e investigador, graduado en el I.S.C.F de La Habana de Master en metodología del entrenamiento deportivo. En toda su formación científica jamás estuvo desligado de la práctica y por supuesto de la actividad investigativa, por medio de ellas ha llegado a la teoría y metodología que nos presenta.

El lector coincidirá con lo que hemos expresado y al final dirá lo mismo que nosotros:  
*“Profesor Pedro, por la obra escrita, Muchas Gracias”.*

*Dr. C Armando Forteza de la Rosa.*

Presidente CLTM  
Director Centro de Estudio e Investigaciones  
I.S.C.F. “Manuel Fajardo”.

Ciudad de La Habana, noviembre 2004.

República de Cuba

## AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo ha supuesto una reflexión sobre el estudio de la preparación competitiva en el Taekwondo, la integración conjunta en su elaboración debió contar con los consejos y sugerencias de expertos en la materia, así como el apoyo y observación de René Vargas, uno de los mejores metodólogos de México, fueron primordiales para la publicación del mismo. Este agradecimiento también se dirige a todos los colegas de la Academia Nacional de Taekwondo, una de las mejores organizaciones de México, en especial al Profr. Miguel Acosta quien es el Presidente de dicha asociación además de ser mi amigo. Así mismo a la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos de México y sobre todo a mis alumnos con quienes pude aplicar la teoría del entrenamiento y de esta forma proponer nuevas orientaciones metodológicas para el desarrollo del Taekwondo competitivo así como también al equipo nacional de Taekwondo de México, en especial a Boris Carrillo, Eduardo Burgos, Alejandro García, Carlos Cortés, Erick Osornio, Emma Reyna, Paola Félix y Edna Díaz. Por supuesto a los entrenadores técnicos del equipo nacional José Luis Onofre y Ramón Solorio. Muy especialmente al Director de Hwarang Taekwondo de México Profr. Miguel Ángel Carrillo por todas esas horas de enseñanza y sabiduría que compartió conmigo, así como también sus amables gestiones para obtener los reconocimientos y avales correspondientes. A mi amigo Lic. Víctor de Lucio quien participó activamente con los temas Fundamentos del entrenamiento de la fuerza y la velocidad.

Sin duda alguna las orientaciones de los grandes catedráticos y docentes del Instituto Superior de Cultura Física "Manuel Fajardo" de La Habana Cuba, fueron importantes para fundamentar y orientar este trabajo, en especial al Dr. Armando Forteza de la Rosa y Dr. Iván Román Suárez, así como el profesor Alfredo Ranzola, Dra. Magali Mena y Dra. Grissel González.

Por supuesto que el apoyo de mi familia fue importante para continuar el trabajo y cumplir este objetivo de mi vida, me refiero a la familia Gómez Castañeda, a mis padres Pedro Gómez Martínez e Irma Castañeda Palma a quienes adoro y quiero profundamente; en especial a mi esposa Mirelys Barrios, quien además de darme su apoyo me ayudó en la redacción y corrección del libro. A mis hijas Emy Manuela e Irma Isabela Gómez Barrios quienes forman parte de mi vida y a quienes llevo presente en mi mente y corazón en todo momento.

## INTRODUCCION

El Taekwondo ha sido uno de los pocos deportes que ha evolucionado de manera vertiginosa en los últimos años, desde que se presentó como un deporte de exhibición en los Juegos Olímpicos de Seúl 88 ha sufrido constantes modificaciones al reglamento de competencia con la finalidad de ser más atractivo a los espectadores y amantes de los deportes de combate. Hoy en día el Taekwondo es un deporte Olímpico que sigue en constante evolución, es por esto que también consideramos que la Teoría del Entrenamiento Deportivo debe ser específica para este deporte y además avanzar a la misma velocidad que demanda el deporte de alto rendimiento. Sin duda alguna los planteamientos ofrecidos en este texto serán de enorme utilidad para aquellos profesionales de las Ciencias del Ejercicio encaminadas a los deportes de combate y en especial al Taekwondo. Si bien es cierto que las propuestas planteadas no son totalmente novedosas, y que además están fundamentadas por expertos de la Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo, si resultaran atractivas por su alto nivel de especificidad hacia la actividad competitiva del taekwondoista.

Es en este sentido que en el primer capítulo se ofrece una perspectiva general del Taekwondo como deporte, desde su origen y sus diferentes características que lo distinguen de los demás deportes llamados de combate, hasta la caracterización energética de su desempeño en la competencia, considerando aspectos metodológicos de la preparación del taekwondoista. También se detalla un esquema de los métodos de entrenamiento que propone el Dr. Armando Forteza de la Rosa, aplicados a la practica competitiva del Taekwondo.

El entrenamiento de fuerza como uno de los aspectos fundamentales para el rendimiento óptimo del Taekwondo es el enfoque que se aborda en el capítulo segundo, aspectos biológicos y las guías para diseñar programas de entrenamiento en las diferentes connotaciones de la fuerza, así como los ejercicios que consideramos más apropiados para los taekwondoistas de rendimiento.

Es en el tercer capítulo donde la resistencia toma importancia y se analizan las bases fundamentales del entrenamiento y su papel protagónico en la preparación competitiva de los practicantes del Taekwondo. Se muestra un estudio profundo de la resistencia especial competitiva y propongo un sistema de entrenamiento que garantiza la exigencia energética del combate. También se presentan las manifestaciones de esta capacidad condicional propias del Taekwondo, y la propuesta de una metodología para el desarrollo de la misma.

La velocidad uno de los factores determinantes en el rendimiento del Taekwondo y su vínculo con el trabajo de pliometría, es el tópico a tratar en el capítulo cuarto, así como la metodología para el diseño del entrenamiento de esta cualidad.

Dentro de las competencias es la flexibilidad la cualidad por donde la perfección de las técnicas de golpeo pueden conducirnos hacia la victoria en los combates, el capítulo cinco se refiere hacia todo el concepto teoría y metodología del entrenamiento de la flexibilidad.

La preparación técnica constituye una parte fundamental de la Teoría y Metodología del Deporte y se analizan en el capítulo 6; se mencionan además, algunos conceptos importantes y criterios para considerar una técnica perfecta en el Taekwondo. Asimismo se presentan los objetivos, medios y métodos de la preparación, para garantizar el éxito en el rendimiento del combate, que nos conduzca al aumento de las posibilidades de obtener la victoria.

El capítulo 7 esta encaminado a los fundamentos teóricos de la preparación táctica del Taekwondo, planteando que la táctica es considerada una dirección determinante del rendimiento del taekwondoista. Se analizan las etapas de la táctica deportiva, así como la metodología para el perfeccionamiento de la maestría táctica en el Taekwondo.

Como punto importante se analiza las preparación psicológica como un aspecto que influye en demasía en el resultado deportivo en las diferentes competencias, ¿Cuántas veces se han perdido medallas por el que el taekwondoista no canaliza los altos niveles de ansiedad de una forma positiva?, ¿Cómo podemos ayudar a nuestros

atletas en la mejora de la disposición psicológica? El capítulo octavo nos guiará en el adecuado manejo de éstas situaciones de la preparación psicológica de los taekwondoistas, son conceptos en su mayoría del Dr. José Ma. Buceta, aplicados a la practica deportiva de nuestro deporte.

Como un aspecto culminante del texto se presenta en el capítulo 9 la Planificación del Taekwondo, en donde se describen las generalidades, aspectos a considerar para la planificación, se mencionan algunas características de los microciclos y mesociclos, pero además se aborda un aspecto importante y que se sugiere como una propuesta, la planificación porcentual por componente del rendimiento a través de las direcciones del entrenamiento. Se ofrece un macrociclo y los resultados que se obtuvieron con la aplicación del mismo.

Quiero hacer énfasis de que este trabajo es de gran profundidad para la investigación, estoy convencido de que será una herramienta útil no solo para los entrenadores de Taekwondo, si no también para todos sus practicantes y donde el combate sea la esencia misma del deporte. También servirá de herramienta a los estudiantes de Cultura Física y Entrenamiento Deportivo que están en el proceso de su formación académica ayudándoles a entender de una manera más clara los criterios metodológicos generales centrados en una especialidad deportiva. Espero pues, que esta obra sirva para el enriquecimiento cultural y deportivo de nuestro deporte y que además sirva de guía para la obtención de mejores resultados competitivos en cualquier parte del mundo en donde se practique el Taekwondo.

Pedro E. Gómez Castañeda

## CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| CAPITULO 1 "El Taekwondo como deporte"                                   |     |
| Introducción .....   | 12  |
| Consideraciones metodológicas en la preparación del taekwondoista .....  | 14  |
| Consideraciones técnicas .....   | 16  |
| Métodos de entrenamiento .....   | 19  |
| Métodos combinados .....   | 24  |
| CAPITULO 2 "Fundamentos del entrenamiento de la fuerza"                  |     |
| Introducción.....  | 27  |
| Funciones del sistema muscular .....                                     | 28  |
| Estructura de los músculos esqueléticos .....                            | 28  |
| Tipos de fibras musculares .....   | 31  |
| Tipos de acción muscular .....   | 33  |
| Entrenamiento de la fuerza máxima .....                                  | 36  |
| Métodos y organización del entrenamiento de fuerza máxima .....          | 38  |
| Principios del entrenamiento de fuerza máxima .....                      | 41  |
| Selección de los ejercicios de fuerza .....                              | 43  |
| Entrenamiento de la fuerza velocidad .....                               | 55  |
| Fundamentos fisiológicos de la fuerza velocidad .....                    | 58  |
| Ejercicios de musculación para la fuerza velocidad .....                 | 61  |
| Entrenamiento de la fuerza velocidad con pesas.....                      | 64  |
| Pliometría .....   | 66  |
| Tests para la fuerza explosiva .....                                     | 74  |
| CAPITULO 3 "Fundamentos del entrenamiento de la resistencia"             |     |
| Definición de resistencia .....  | 77  |
| Bases generales para el desarrollo de la resistencia .....               | 78  |
| Bases biológicas del entrenamiento de la resistencia .....               | 80  |
| Importancia de la resistencia en el Taekwondo .....                      | 94  |
| Manifestaciones de la resistencia para el Taekwondo .....                | 100 |
| Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la resistencia ..... | 105 |
| CAPITULO 4 "Fundamentos del entrenamiento de la velocidad"               |     |
| Introducción .....   | 115 |
| Tiempo de reacción.....  | 117 |
| Tiempo de Movimiento .....   | 121 |
| Fisiología y mecánica de la Pliometría .....                             | 122 |
| Consideraciones del entrenamiento pliométrico .....                      | 124 |
| Diseño de programas de Pliometría para la mejora del TM .....            | 127 |
| Velocidad de movimientos complejos .....                                 | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| CAPITULO 5 "Fundamentos del entrenamiento de la flexibilidad"                        |     |
| Introducción ... ..  | 139 |
| Factores que determinan el grado de flexibilidad .....                               | 140 |
| Entrenamiento de la flexibilidad .....   | 142 |
| Clasificación de la flexibilidad .....   | 144 |
| Metodología para el desarrollo de la flexibilidad .....                              | 145 |
| Flexibilidad en edades tempranas .....   | 146 |
| Factores que limitan la flexibilidad .....   | 147 |
| Metodología para el stretching .....   | 151 |
| Influencia del stretching sobre la fuerza .....                                      | 153 |
| <br>   |     |
| CAPITULO 6 "Fundamentos teóricos de la preparación técnica del Taekwondo"            |     |
| Introducción .....   | 156 |
| Objetivos, medios y métodos de la preparación técnica .....                          | 161 |
| Etapas y fases de la preparación técnica .....                                       | 163 |
| Bases de la metodología del perfeccionamiento de la técnica de los taekwondoistas... | 167 |
| <br>   |     |
| CAPITULO 7 "Fundamentos teóricos de la preparación táctica del Taekwondo"            |     |
| Generalidades .....  | 170 |
| Metodología para el perfeccionamiento de la maestría táctica .....                   | 173 |
| <br>   |     |
| CAPITULO 8 "Preparación psicológica para los taekwondoistas"                         |     |
| Generalidades .....  | 177 |
| Disposición psicológica y aprendizaje de habilidades .....                           | 179 |
| Motivación, estrés, tensión psíquica y estados precompetitivos .....                 | 183 |
| Fundamentos psicológicos de la preparación táctica en el Taekwondo.....              | 190 |
| <br>   |     |
| CAPITULO 9 "Fundamentos de la Planificación en el Taekwondo"                         |     |
| Generalidades .....  | 194 |
| Análisis del macro anterior .....  | 195 |
| Definición de objetivos .....  | 195 |
| Calendario Competitivo .....   | 196 |
| Racionalización de las estructuras intermedias .....                                 | 197 |
| Distribución de las cargas de entrenamiento .....                                    | 198 |
| Dirección y control del proceso de entrenamiento .....                               | 201 |
| Control de la evolución de la capacidad de rendimiento .....                         | 203 |
| Obtención y manejo de datos .....  | 214 |
| Estructuras del entrenamiento deportivo .....  | 218 |
| Organización de la sesión de entrenamiento .....                                     | 219 |
| Microciclos .....  | 222 |
| Mesociclos .....   | 225 |
| Macrociclos .....  | 227 |
| <br>   |     |
| BIBLIOGRAFÍA .....   | 233 |

# *CAPÍTULO 1*

## *EL TAEKWONDO COMO DEPORTE*



## INTRODUCCIÓN

El Taekwondo, cuyo significado literal es el camino del arte de la defensa con las manos y los pies, surge como una forma de lucha propia, en el periodo feudal de la dinastía Koguryo, donde era popularmente conocido como Subak. En sus inicios fue practicado con fines militares para la guerra, de ahí paso a ser un sistema físico para mejorar la salud en el pueblo coreano, hasta que finalmente en 1955 fue denominado como Tae Kwon Do; para entonces tenía mayor relevancia desde el enfoque de arte marcial, ya que no solo contribuía al mejoramiento de la salud, sino que además era efectivo como sistema de defensa personal y minimamente visto como deporte. Cabe mencionar que el deporte desde la óptica de Marie Brohm (1989) es un sistema institucionalizado en practicas competitivas, con predominio del aspecto físico; delimitadas, reguladas, codificadas y reglamentadas convencionalmente, cuyo objeto confesado es, sobre la base de una comparación de pruebas, de marcas, de demostraciones físicas, de prestaciones físicas, designar el mejor concurrente (el campeón) o de registrar la mejor actuación (record).

En la actualidad el Taekwondo se ha convertido en un deporte con bases sólidas del arte marcial. Desde 1973 año en que fue fundada la World Taekwondo Federation ha evolucionado vertiginosamente en este aspecto, hoy en día se trata no solamente de un deporte que ha alcanzado una aceptación a nivel mundial, sino que ya alcanzó la esfera olímpica.

Esto ha provocado que al ser concebido actualmente como deporte y no como arte marcial se tengan en cuenta las características propias de la actividad competitiva, tal como lo expresa Cruz Jiménez (1998):

- El carácter de la actividad motora que se pretende realizar en la competencia.
- Los métodos y medios de interrelación con los atletas
- El volumen y la intensidad de las cargas y sus formas de relacionarlas a lo largo de la preparación de los atletas.
- El criterio de evaluación de los resultados deportivos, de acuerdo con las incidencias del reglamento competitivo.
- Las tensiones psíquicas de los encuentros, las que llegan a alcanzar sus máximas influencias en momentos en que los competidores exhiben sus mejores habilidades y destrezas con el objetivo de alzarse con la victoria.

En este sentido el escenario competitivo del Taekwondo se caracteriza por transcurrir en un ambiente de júbilos, exaltaciones, sorpresas y otras manifestaciones que estarán determinadas por el resultado final de los contendientes. Las acciones que en ella se producen no cumplen un patrón sistemático, ya que cada combate en cada categoría se manifiesta de diferente forma, aunque con el mismo objetivo: obtener el mejor resultado.

En lo que refiere al combate en sí, se trata de una serie de acciones propias de este deporte, tales como: desplazamientos de dos contrincantes en un área relativamente reducida, con movimientos que en la mayoría de los casos solo son con miembros inferiores y que se les denomina patadas, las cuales tienen el objetivo de impactar al adversario propiciando puntos a su favor, y lograr vencer a su oponente, para continuar con otro más, hasta llegar al combate final, que para ello oscila hoy en día entre cinco y seis combates, en un tiempo que de acuerdo al reglamento de competencia oficial vigente, consta de tres asaltos con una duración de tres minutos, para la rama varonil de adultos; dos minutos, para la rama femenil de adultos, teniendo solo un minuto de descanso entre asalto para el primer caso y 45 segundos con las mujeres. Además de contar con un descanso relativo en dependencia de la duración de la gráfica de competidores que disminuye dicho descanso mientras más se aproxime a la final, pues por el sistema de eliminación sencilla empleado para este deporte, cada vez existen menos taekwondoin en la gráfica y mayor fluidez en la realización de los combates.

Con lo anteriormente expresado es de suponer que el competidor de Taekwondo para lograr la victoria, requiere una preparación integral, que va más allá, de los movimientos propios del deporte, incidiendo en los componentes de la preparación deportiva: físico, técnico, táctico, psicológico y teórico. En un marco de planificación y periodización de los mismos componentes.

Así pues, podemos afirmar que la actividad competitiva del taekwondoin no va a ser más que complejos de acciones aplicadas indirectamente y con un rendimiento de las mismas, a través de los cuales el taekwondoin resolverá situaciones concretas del combate. De ahí que actualmente el Taekwondo sea denominado un deporte eminentemente táctico.

Resumiendo: la caracterización del Taekwondo puede verse desde el aspecto fisiológico, como un deporte de potencia variable, ya que el ritmo de los combates en cuanto a su intensidad suele ser muy inconstante, pues en los mismos los atletas intercambian golpes de forma consecutiva,

se persiguen o harán pausas reglamentarias o de estudio (Cruz Jiménez, 1998). Por otra parte, se trata de un deporte de combate, en donde el taekwondoin debe estar preparado para soportar cargas de trabajo que exigen un desarrollo de la resistencia especial competitiva (aeróbica y anaeróbica) logrando respectivamente capacidad, potencia y eficacia en cada uno de los sistemas energéticos que se requieren durante la actividad. Además para un correcto desarrollo de la resistencia especial el taekwondoin debe realizar acciones acíclicas específicas cuya intensidad y frecuencia están en dependencia de la capacidad física y psicológica del sujeto y de las características del contrario en cuanto a exigencias del movimiento, frecuencia de los mismos y del nivel técnico táctico alcanzado se refiere.

## **CONSIDERACIONES METODOLOGICAS EN LA PREPARACION DEL TAEKWONDOIN**

### **HÁBITOS Y HABILIDADES.**

El proceso de enseñanza – aprendizaje del Taekwondo está dirigido a la adquisición de hábitos y habilidades propias de la disciplina deportiva.

Al hablar de los hábitos nos referimos a la acción integral que durante el proceso de ejercitación es llevada a un determinado grado de perfección, que se ejecuta con rapidez, precisión y de manera económica y con un alto resultado cualitativo y cuantitativo (Vargas, Rene, 1998).

El hábito es una acción que durante el proceso de la ejercitación se lleva a un determinado grado de perfección. En primer lugar, el hábito se caracteriza por la exactitud en la ejecución de la acción y la ausencia de errores, otro indicador importantísimo del hábito es el aumento de la rapidez de la ejecución de la acción. Por ejemplo, un taekwondoin calificado al realizar una combinación de ataques solo ejecuta aquellos movimientos que son necesarios para lograr el fin; mientras que un novato que no posea el hábito y trata de realizar el ataque lo mejor posible, pone en funcionamiento grupos de músculos complementarios y como resultado de ello invierte mucho más energía física y nerviosa que el taekwondoin calificado. Por consiguiente, otro indicador del hábito es la facilidad de la ejecución de la acción y la ausencia de un gasto innecesario de esfuerzos.

Según Rudik (1988) los tres indicadores del hábito (precisión, rapidez y economía de la ejecución) desde el punto de vista fisiológico están determinadas por el hecho de que la estereotipa cortical facilita y hace más económica la actividad nerviosa, ya que durante la elaboración del estereotipo dinámico no solamente se produce la fijación de las conexiones temporales, sino también la puntualización de las correlaciones de espacio y tiempo en el curso de los procesos de excitación e inhibición.

Por otra parte la habilidad refiere a la acción que el hombre puede llevar a cabo utilizando los conocimientos que obtuvo anteriormente. De esta manera, al haber recibido las nociones acerca de los procedimientos fundamentales de la ejecución del pateo del Taekwondo y después de intentar patear repetidas ocasiones, el taekwondoin adquiere la habilidad de patear, pero su actuar está muy lejos de ser perfecto. El taekwondoin avanzará con una lentitud considerablemente mayor que un taekwondoin de experiencia, sus movimientos no son lo suficientemente precisos y comete errores en los movimientos, no obstante, puede patear e impactar ya con sus piernas. Cuando se dice que la persona sabe realizar alguna acción se constata tan solo la posibilidad de que esa acción sea realizada y no se menciona la calidad de la ejecución.

Podemos decir entonces que la habilidad deportiva no es más que movimientos que se realizan conscientemente con un grado de perfección relativa, con buena coordinación y exactitud, con economía y objetividad, con la cual las acciones y rendimiento del taekwondoin se materializan de forma directa en el entrenamiento o se anticipan indirectamente en otras manifestaciones de la actividad.

Como queda claramente expresado en este concepto, una habilidad motriz deportiva puede considerarse como adquirida cuando el taekwondoin logra aplicar en la práctica los conocimientos, experiencias y hábitos de manera efectiva y ante condiciones cambiantes, lo que evidencia la necesidad de todo un trabajo metodológico para lograr su desarrollo.

## Consideraciones Técnicas

La técnica deportiva constituye una parte fundamental de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Dentro del deporte existe gran especialización de movimientos, que a través de muchos años de investigación han sido estudiados con sumo cuidado a fin de obtener con ellos los mejores resultados. Por dicha causa el Taekwondo está compuesto por una variada cantidad de técnicas, siendo estas determinadas por una secuencia especial de movimientos, posiciones y actitudes basadas en la biomecánica, por lo que el rendimiento del taekwondoin va a estar cimentado sobre la coordinación de los movimientos y la intensidad mediante la cual la misma se realiza. La suma de la preparación técnica y física nos va a dar entonces los medios ideales para que podamos aumentar la capacidad de realización de los diferentes gestos (Cruz Jiménez, 1998)

En el Taekwondo, la técnica se entiende como:

1. El modelo ideal de un movimiento relativo al Taekwondo. Este "movimiento ideal" se puede describir, basándose en los conocimientos científicos actuales y en las experiencias prácticas, verbalmente, de forma gráfica, de forma matemático-biomecánica, anatómico-funcional y de otras formas.
2. La realización del "movimiento ideal" al que se aspira, es decir, el método para realizar la acción motriz por parte del taekwondoin.

La técnica según Hegedüs (1988) puede ser general y especial. La técnica general se basa en los procesos fundamentales y globales del rendimiento, enfocados desde un punto de vista biomecánico. Sin embargo la técnica especial responde a las sutilezas particulares en relación al Taekwondo. Para ello se requiere de un proceso más prolongado que garantice el aprendizaje y que logre la coordinación fina de las acciones construidas. Además dentro del mismo Taekwondo existen diferentes técnicas que pueden ser representadas mediante ataques o contraataques, desplazamientos, golpes, bloqueos, etc.

En un aspecto más específico podemos decir que la técnica en el Taekwondo es la suma de movimientos ideales necesarios para conducir exitosamente el combate. Estos movimientos ideales corresponderán a una situación eficaz y racional que permita al taekwondoin resolver dentro de los parámetros del reglamento de competencia, las tareas tácticas concretas en diversas situaciones del combate.

Las técnicas en el Taekwondo son un conjunto de medios de ataque y contraataque, que como resultado de ejercicios sistemáticos llegan a ser hábitos del taekwondoin.

Dentro del concepto de las técnicas del Taekwondo se consideran los siguientes aspectos:

1. Destreza para desplazarse en forma rápida y ligera dentro del área de combate.
2. Dominio de las acciones de ataque, las cuales se realizan de forma sorpresiva y rápida.
3. Dominio correcto de los hábitos que integran los medios ofensivos.
4. Dominio de las acciones del contraataque.

Entre los criterios para considerar una técnica perfecta en el Taekwondo, se consideran los siguientes:

- Correspondencia con las particularidades del taekwondoin.
- Garantizar un empleo eficaz y al mismo tiempo económico del potencial energético del taekwondoin.
- Reproducirse de forma estable en condiciones adversas
- Realizarla a velocidades máximas de ejecución y con alta potencia de los esfuerzos
- Suficientemente flexible en situaciones cambiantes.

Para las modalidades deportivas que exigen esfuerzos explosivos, como el Taekwondo, es característico el aprovechamiento pleno de las posibilidades del taekwondoin. En este caso, el sistema de movimientos no debe atender a detalles superfluos, sino ser en la medida de lo posible económico en cuanto a gasto de energía en las fases preparatorias y garantizar la movilización del potencial energético en aquellas fases en las que se pone en práctica la principal disposición mental de cara a la resolución del problema motor. La particularidad más destacada es en este caso la existencia de un amplio abanico de acciones motoras complejas que exigen un alto nivel de desarrollo de la capacidad de manifestar esfuerzos explosivos que posean una determinada variabilidad de adaptación a las condiciones cambiantes de la competición. Al mismo tiempo, es característico del Taekwondo competitivo, un alto nivel de desarrollo de la capacidad de soportar el cansancio sin que disminuya la efectividad de las acciones técnico tácticas.

Así, la calidad de la maestría técnica en el Taekwondo esta determinada en gran medida por el nivel de desarrollo de la resistencia a la velocidad y especial competitiva desde el punto de vista físico. Por ejemplo, las observaciones en el proceso de la competiciones han demostrado que la cantidad de acciones técnico tácticas empleadas en un combate se reducen hacia el final del tercer asalto, y también se ha demostrado que en los primeros dos asaltos aun se observa una velocidad adecuada en la ejecución de las patadas y no así en el tercero. La mayor saturación de acciones técnicas se produce en el primer asalto y al inicio inmediato del segundo y tercero. Con el aumento de la maestría de los taekwondoins, el nivel de desarrollo de la resistencia a la velocidad y especial competitiva crece de forma constante, lo que permite conservar la actividad técnico táctica en condiciones de fatiga creciente durante un tiempo más prolongado. Sobre la base del desarrollo de estos componentes del rendimiento, el taekwondoin construye el perfeccionamiento de los mecanismos aeróbicos de aporte de energía para el trabajo muscular.

Sin embargo consideramos que la maestría deportiva de los taekwondoins se perfecciona gracias al dominio del arsenal de acciones de combate y a la elaboración de un estilo individual de combatir; con el aumento de la maestría se incrementa la fuerza y el ritmo de administración del pateo. La base funcional de la maestría técnico táctica se expresa, además de lo antes mencionado, por un aumento de la fuerza máxima de los músculos y un desarrollo de la capacidad de ejecutar esfuerzos explosivos de alta potencia, y del perfeccionamiento del rendimiento aeróbico y anaeróbico del organismo.

Así, la comparación de la preparación funcional de vencedores y vencidos en un combate de Taekwondo atestigua que los ganadores superan a sus rivales en todos los parámetros de rendimiento aeróbico máximo. Asimismo se establece que el aporte energético del combate del Taekwondo se produce con participación de la glucólisis y que la resistencia especial competitiva esta determinada en gran medida por la estabilidad de sus organismos frente a los productos del intercambio anaeróbico.

## MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO

Los métodos de entrenamiento, según Forteza de la Rosa (1994), constituyen las formas interrelacionadas de trabajo entre el entrenador (pedagogo) y los deportistas, para dar cumplimiento a las tareas planteadas. Esto significa que estas formas de trabajo (definidas como métodos), le son inherentes tanto al entrenador como a los atletas, ambas deben constituir una unidad de acción que en los marcos del proceso se relacionan, y solo así pueden ser conseguidas las ansiadas metas trazadas.

La utilización de los métodos de enseñanza será una vía al cumplimiento de las tareas planteadas por nuestra disciplina deportiva y para alcanzar los propósitos asignados al entrenador.

Por otra parte el procedimiento sólo es una parte integrante del método de enseñanza, por lo que el desarrollo de un método se podrá emplear varios de ellos los que estarán relacionados entre sí con un enfoque único dirigido hacia el objetivo propuesto.

La elección de los métodos de enseñanza que se aplicarán al Taekwondo están en dependencia de:

- El nivel cultural y técnico del entrenador
- El nivel de conocimiento del deporte que presentan los futuros taekwondoins.
- El nivel de entrenamiento que tienen.
- Las condiciones de trabajo (lugar de entrenamiento, horario, edad de los taekwondoins, entre otros.)

La relación que se genera entre el taekwondoin y el entrenador la denominaremos proceso de aprendizaje. Este vínculo desempeña un papel decisivo para el alcance de los propósitos señalados. Si esta relación no es consciente, organizada y sistemática, por ambas partes, los resultados serán malos.

En la metodología de la enseñanza y de los entrenamientos de Taekwondo, se hace necesario considerar todos y cada uno de los componentes de la carga de entrenamiento, así como

también el orden de la ejecución, las variantes y combinaciones de los intervalos de recuperación. Además hay que tener presente el objetivo al que están encaminadas las técnicas del Taekwondo y como se organiza, se reglamenta y regula la actividad y el entrenamiento de los taekwondoins.

Los métodos para la regulación del entrenamiento se caracterizan por la diversificación de las acciones de movimiento dentro de las condiciones de reglamentación estricta que se expresan a continuación:

1. Un programa bien determinado de movimientos (orden en su variación y relación entre ellos).
2. El establecimiento de las cargas y su definición completa según la dinámica del entrenamiento.
3. La regulación de los intervalos de descanso con un señalamiento de su orden exacto y de su relación con la carga.

La actividad de los taekwondoins se regula de forma tal que se logren las condiciones necesarias para la asimilación de nuevos conocimientos y hábitos, así como garantizar la orientación apropiada para el desarrollo de determinadas capacidades y características en el taekwondoins.

En dependencia de las capacidades iniciales para el aprendizaje del movimiento y su perfeccionamiento, los métodos de entrenamiento tendrían diversos objetivos:

1. Métodos de entrenamiento en el proceso de enseñanza inicial de los movimientos.
  - a) De ejercicios parciales por unión posterior de las partes.
  - b) De ejercicios completos con enumeración de las partes.
2. Métodos de entrenamiento para el desarrollo de las capacidades físicas y el perfeccionamiento de los hábitos de movimiento.

En este último caso el método depende en mucho de la posibilidad de elevar la capacidad funcional del organismo.

Junto con el concepto método existe también Según Forteza y Ranzola (1988) el concepto procedimiento metodológico que es una parte del mismo método, ya que influye en los detalles del mismo; por dar un ejemplo, la demostración es un método visual, pero la demostración lenta de una parte del ejercicio es un procedimiento metodológico que desempeña un papel auxiliar en ese método, y es una manera de influir que se lleva a cabo solo en determinadas condiciones concretas al dar solución a tareas parciales. A continuación daremos una breve explicación de algunos métodos que se llevan a cabo en las sesiones de Taekwondo dirigidas tanto al aspecto deportivo como al de arte marcial, la referencia de los métodos que se presentan fue tomada de la obra de Forteza de la Rosa y Ranzola Ribas titulada Bases Metodológicas del Entrenamiento Deportivo.

***Métodos visuales directos.*** Abarcan las diferentes formas de la demostración de los ejercicios mismos. La demostración puede ser realizada por el entrenador, el monitor o mediante aparatos especiales, como videos, software, etc.

***Métodos visuales indirectos.*** Se emplean para la formación de representaciones previas de las acciones motrices, de las reglas y condiciones de ejecución de las mismas, para la determinación y profundización de las imágenes obtenidas mediante las percepciones directas.

***Métodos auditivos.*** Con la participación de los analizadores auditivos se utilizan estos métodos cuyo objetivo fundamental se dirige a la asimilación del ritmo de ejecución de los ejercicios por los taekwondoin, así como para reconstruir las características temporales y espacio-temporales del movimiento.

***Métodos propioceptivos.*** Con estos métodos se crea la sensación dirigida del movimiento. Pertenecen a este método las adaptaciones especiales de las cuales están necesitados los taekwondoin para realizar los movimientos en una dirección necesaria.

***Métodos verbales.*** El rasgo más característico de los métodos de este grupo consiste en su influencia preferente a través del segundo sistema de señales, en la reconstrucción indirecta de la realidad desde conceptos de juicio y deducciones. Las funciones de la palabra en el entrenamiento deportivo del Taekwondo son las siguientes:

- transmitir conocimientos,

- activar y profundizar las percepciones,
- plantear tareas y crear una actitud positiva hacia ellas, dirigiendo el proceso de ejecución de las mismas,
- analizar y valorar los resultados.

***Método fragmentario.*** Se emplea para la enseñanza de acciones técnicas, si las mismas se pueden someter a división en elementos relativamente autónomos.

***Método integral global.*** Se emplea en los casos en que la división conduce a la variación de la estructura del movimiento. En tal caso, inicialmente, la estructura de todo el movimiento por lo general se simplifica mediante la supresión de algunos detalles que, posteriormente se agrupan de forma gradual con el mecanismo fundamental de aprendizaje de la acción, y se perfeccionan sobre la base de su ejecución íntegra.

***Método del ejercicio estándar.*** En el proceso del ejercicio estandarizado, se repite sin ningún tipo de variaciones sustanciales de su estructura o de los parámetros externos de la carga. En tal caso, con cada repetición sucesiva la carga externa se mantiene igual, tanto por su volumen como por su intensidad.

***Método del ejercicio estándar continuo.*** Se emplea generalmente para el desarrollo de la resistencia general. Tiene como base los ejercicios cíclicos y consiste en la ejecución prolongada del correspondiente trabajo físico de intensidad moderada a un ritmo uniforme. Este método posee algunas ventajas como la coordinación en la actividad de los sistemas que garantizan el consumo de oxígeno que se incrementa directamente en el proceso de ejecución del trabajo; los dos techos funcionales del organismo del taekwondo se incrementan mejor cuando el trabajo es de baja intensidad y prolongado.

***Método del ejercicio estándar en cadena.*** Este método resulta de vital importancia en el proceso de entrenamiento de Taekwondo debido a que su estructura responde análogamente al método anterior con la salvedad de que emplean ejercicios acíclicos, a los cuales se les da un carácter artificialmente cíclico mediante las repeticiones continuas. Ejemplo, la combinación de patadas avanzando respetando el tiempo y con intensidad baja o moderada.

**Métodos del ejercicio estándar a intervalo.** Estos métodos se utilizan en un régimen de carga a intervalos, en el cual una misma carga repetida se aplica a cada determinado intervalo de descanso relativamente estable. Ejemplo, series de 8 patadas a máxima velocidad al peto sin desplazamiento, con intervalo de descanso de un minuto.

Estos métodos se utilizan para la formación y consolidación de los hábitos motores; para la fijación del nivel alcanzado de capacidad de trabajo; para el desarrollo de las capacidades condicionales, pero de forma diferente. Desde el punto de vista fisiológico, los entrenamientos a intervalos más rígidos, son aquellos en los cuales los intervalos de descanso disminuyen de repetición en repetición. Al mismo tiempo, estos entrenamientos son las formas más potentes para desarrollar la productividad anaeróbica del organismo en tipos de actividad muscular.

**Método del ejercicio variable.** Consiste en la variación dirigida de las influencias en el transcurso de los ejercicios. Esto se logra, en cada caso, de diferentes formas:

- mediante la variación directa de los diferentes parámetros de la carga
- mediante la variación de las formas de movimiento
- mediante la variación de los intervalos de descanso
- mediante la variación de las condiciones externas de la actividad.

Los métodos del ejercicio variable se utilizan para estimular el aumento de la capacidad de trabajo; para formar los hábitos motores; etc.

**Método del ejercicio a intervalos variable.** Se distinguen porque la carga en el proceso del ejercicio no es de una vez, sino, con intervalos; es decir, en determinado sistema de alternación de la carga variable con el descanso. El método más difundido de este grupo es el método del ejercicio progresivo.

**Método del ejercicio progresivo.** La carga varía rigurosamente en una dirección: en el sentido del aumento; el descanso se determina de forma tal que se garanticen las condiciones para el aumento incesante de la carga. Los intervalos de descanso o son completos o son extremos. Los intervalos rígidos son poco usuales, ya que limitan la posibilidad de incrementar la carga. Se emplea generalmente durante el desarrollo de la fuerza, la rapidez y la agilidad, así como para perfeccionar la técnica del movimiento.

***Método del ejercicio variable variado.*** En este método la carga varía constantemente, tanto en el sentido del aumento como de la disminución. Por ejemplo, en una carrera a intervalos en la cual la velocidad se incrementa o disminuye en cada tramo. Este método se puede utilizar cualquier acción motriz. Es muy utilizado para “desmantelar” un estereotipo erróneo de hábitos motores con el fin de reestructurarlo.

## MÉTODOS COMBINADOS.

***Método del ejercicio progresivo repetido.*** Aquí aumentan las exigencias al organismo: disminuyen los intervalos de descanso y aumenta la velocidad del desplazamiento. La reproducción estándar de la carga en este método se alterna con su incremento.

***Método del ejercicio estándar y variable.*** Es la combinación del ejercicio repetido y el ejercicio variable, en la cual la carga de carácter variable se repite reiteradamente en un mismo orden: 400 m rápido + 200 m lento y así varias veces.

***Método del ejercicio regresivo repetido.*** Una de las formas para mantener una alta capacidad de trabajo y para conservar la forma deportiva, con gastos energéticos relativamente pequeños en la ejecución de la carga total de entrenamiento, es el método simulado de entrenamiento. Su esencia se reduce a la creación de un efecto de entrenamiento de gran volumen disminuyendo considerablemente.

***Método multiseriado a intervalos.*** A diferencia de los métodos anteriores, cada uno de los cuales puede ser empleado en los marcos de una sesión de entrenamiento, el presente método está concebido para ser utilizado en varias clases. Se basa en la idea del dominio gradual de una u otra actividad, mediante la división inicial de la misma y la subsiguiente unificación por etapas de las partes de un todo. Este método se emplea fundamentalmente durante el desarrollo de la resistencia especial.

***Método competitivo.*** Es muy empleado en el proceso de entrenamiento deportivo. Existen dos formas para utilizarlo:

1. La forma elemental. Consisten en estimular y activar el interés durante la ejecución de diferentes ejercicios.

2. La forma desarrollada. Es una forma relativamente independiente de organización de las sesiones de entrenamiento (de control, prueba, competencia oficial).

Los rasgos característicos son:

- a) El enfrentamiento de las fuerzas en condiciones de competición organizada, de lucha por la superación o por los logros máximos. El factor del enfrentamiento incrementa la acción del ejercicio físico con ayuda del estado fisiológico y psíquico provocando la manifestación máxima de las posibilidades funcionales del organismo.
- b) Alta exigencia de la capacidad física y elevada tensión emocional de los taekwondoins.
- c) Enfrentamiento de intereses contrarios y a la vez ayuda mutua, responsabilidad recíproca en la lucha por alcanzar un objetivo común: la victoria.
- d) Unificación del objetivo de competencia, del orden de la lucha por la victoria y de la forma de valoración de los logros. Las formas de unificación son las reglas de competencia, iguales para todos.
- e) Posibilidades limitadas de dosificar la carga.

El método competitivo por sus características propias ejerce una influencia muy fuerte en el organismo. Por tanto, si no existe un hábito motor estable en los taekwondoins, no es posible perfeccionarlo mediante este método.

## *CAPÍTULO 2*

# *FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA*



## INTRODUCCIÓN.

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no debe ser olvidado en la preparación del deportista. La fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para vencer o soportar una resistencia bajo unas condiciones específicas (Siff y Verhoshansky, 2000; García Manso, 1996).

Entre las capacidades condicionales del Taekwondo, la fuerza ocupa en la actualidad un papel relevante dentro de la preparación física del taekwondoin, sin embargo no siempre se tuvo esta visión tan optimista de los beneficios que la mejora de la fuerza muscular provoca en el taekwondoin, pues a mediados de siglo XX se creía que el desarrollo de la fuerza muscular provocaba un deterioro de la flexibilidad y un aumento excesivo del volumen muscular lo que iría en detrimento de los resultados deportivos. En cierta medida, esto ocurría así debido principalmente a las metodologías que se empleaban para el desarrollo de la misma basados en ejercicios con cargas elevadas (70-85%) ejecutados a una velocidad lenta.

Hoy en día y gracias a los avances tecnológicos se conoce más profundamente como se comporta el músculo estriado durante la práctica del Taekwondo y por lo tanto que criterios se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar el método de intervención muscular.

Toda planificación de entrenamiento supone una previsión de acciones a llevar a cabo con el objetivo de alcanzar una meta final que estará condicionada por infinidad de factores que podemos englobar dentro de los aspectos físicos, psíquicos y sociales del taekwondoin.

En cuanto a la planificación del entrenamiento de la fuerza para los taekwondoins, debemos decir que esta se suele agrupar en varios momentos o periodos, que están en función de la especificidad del trabajo desarrollado en ellos.

En el presente texto mostraremos algunas consideraciones que van desde las bases del sistema muscular hasta la forma de planificar las manifestaciones de la fuerza para los deportes de combate, pasando por algunos ejercicios propios de la actividad.

# SISTEMA MUSCULAR

## Funciones.

La propiedad fisiológica básica del tejido muscular y que caracteriza su función es la contractilidad, pero además presenta otras 3 propiedades fisiológicas importantes sin las cuales su función no se realizaría.

- Excitabilidad. Capacidad de recibir y responder a un estímulo.
- Extensibilidad. Capacidad para ser estirado.
- Elasticidad. Propiedad por la que vuelve a su estado original después de ser estirado o contraído.

La primera (contractilidad) depende del componente muscular y es el responsable de las funciones de movimiento, presión y fuerza. La segunda (excitabilidad) se deriva de la presencia de estructuras neuromusculares especiales en la membrana de la célula muscular o fibras musculares, la placa motora. Las dos restantes (extensibilidad y elasticidad) asientan en el componente conjuntivo que es el responsable de proteger, individualizar y recubrir las estructuras contráctiles. Estas cuatro propiedades están interrelacionadas e implicadas todas en la generación de movimiento.

## Estructura de los músculos esqueléticos.

Si un músculo se disecciona, primero cortaríamos el tejido conectivo exterior que lo recubre. Esto es el epimisio, que rodea todo el músculo. Cada músculo esquelético es un órgano que contiene tejido muscular, tejido conectivo, nervios y vasos sanguíneos. El **epimisio** recubre a más de 340 músculos, inicia y termina en los tendones de los músculos. El tendón se une al hueso por el **periostio**, que es un tejido conectivo especializado en recubrir todos los huesos. Las células musculares, o **fibras musculares** miden aproximadamente 50 –100 nm, ahora bien un conjunto de fibras musculares, por debajo del epimisio se conoce como **fascículo o perimisio** el cual contiene alrededor de 150 fibras, rodeado de un tejido conectivo llamado **endomisio**, que se ubica entre fascículos, el **sarcolema** es la membrana que recubre la fibra muscular. Todos los tejidos conectivos (epimisio, perimisio, endomisio), se contraen hasta el tendón

La unión de una célula nerviosa con una fibra muscular, se le conoce como **Unión Neuromuscular**, ahora bien una motoneurona y las fibras que inerva se conoce como **Unidad Motora**. El sarcoplasma contiene principalmente proteínas, minerales, glucógeno y grasas disueltas, así como las necesarias organelas. Se diferencia del citoplasma de la mayoría de las células porque tiene gran cantidad de depósitos de glucógeno, así como un compuesto que se combina con el oxígeno, la mioglobina, que es muy similar a la hemoglobina. En primer lugar el epimisio, vaina de tejido conjuntivo que envuelve todo el músculo manteniendo su cohesión. Por dentro se encuentran múltiples estructuras contráctiles denominadas fascículos musculares y cada uno de los cuales están envueltos por el perimisio, de características y estructuras similares al epimisio. Los fascículos a su vez están constituidos por las fibras musculares (son células musculares) recubiertas también por una vaina conjuntiva que recibe el nombre de endomisio. Las tres estructuras conjuntivas descritas confluyen en los extremos de los músculos dando lugar a los tendones, cuya misión fundamental es la inserción ósea. Ahora bien la fibra muscular representa la unidad celular del músculo y aunque su grosor es en ocasiones imperceptible (10-80 nm) su longitud puede alcanzar la del músculo al que pertenece. El sarcolema presenta unas invaginaciones perpendiculares a la superficie y dirigidas hacia la profundidad de la fibra, en forma de túbulos T. Su función es doble, sirven como prolongación del medio interno hacia la profundidad de la célula aportando nutrientes e iones pero sobre todo constituyen un medio rápido para transmitir los impulsos nerviosos desde la superficie celular a la proximidad de las miofibrillas.

El sarcoplasma es un gel compuesto por nutrientes (HC, gránulos de glucógeno, lípidos, proteínas y minerales en el que se suspenden el resto de los organelos celulares: una dotación variable de mitocondrias; un retículo sarcoplásmico contiene una concentración de calcio iónico muy elevada y consiste en una armazón de túbulos longitudinales (túbulos L) perpendiculares a los túbulos T cuyos extremos denominados cisternas, se disponen a modo de ensanchamientos de los túbulos T.

Clásicamente al conjunto de dos cisternas y un túbulo T se le conoce como **Triada**. Las miofibrillas representan los elementos contráctiles del músculo esquelético y están formadas por la sucesión longitudinal de unidades funcionales de contracción más pequeñas, sarcómeros. Formando parte de ellos se pueden distinguir dos tipos de filamentos, unos más gruesos y otros más delgados, entre los que se verifican una serie de acontecimientos moleculares que dan lugar al deslizamiento y torsión de unos sobre los otros con el consiguiente acortamiento del

sarcómero. El efecto sumado de cada sarcómero conduce a la reducción del tamaño de las miofibrillas, de la fibra muscular y finalmente del músculo. Estos fenómenos se conocen como **La Teoría del Deslizamiento Muscular**

El **sarcómero** es considerado como la unidad funcional contráctil más simple del músculo. Y está delimitado por las líneas Z, dos entramados proteicos situados en los extremos que sirven para darle estabilidad. Engarzados en ellas y dirigiéndose hacia el centro del mismo se encuentran los filamentos delgados de actina. Ocupando el centro del sarcómero y extendiéndose hacia sus extremos se aprecian los filamentos más gruesos de miosina. La zona donde sólo hay filamentos delgados centrada por la línea Z (corresponde a dos sarcómeros contiguos) se llama banda I (zona isotrópica a la luz polarizada). Entre dos bandas I se encuentra la banda A, más densa por la superposición de filamentos delgados y gruesos (zona anisotrópica a la luz polarizada). En la porción central de la banda A se aprecia una zona más clara la banda H, en la que solo aparecen en la porción media de los filamentos gruesos. Esta banda esta centrada por la línea M, que al igual que la línea Z es proteica y da cohesión a los filamentos gruesos. Siguiendo la teoría de deslizamiento, el desplazamiento de los filamentos finos sobre los gruesos, acorta el sarcómero cuando el músculo se contrae, disminuyendo la longitud de las bandas H e I, que pueden incluso desaparecer si la contracción es muy potente. Ahora bien dentro del sarcómero hay líneas Z, bandas I, zona H, como importante tenemos cerca de 6 filamentos de actina por cada filamento de miosina y 3 filamentos de miosina por cada filamento de actina. El **retículo sarcoplasmático** es un interesante sistema de túbulos que terminan en cisternas donde se deposita el calcio para la contracción muscular (túbulos T).

#### **Teoría del deslizamiento muscular o de contracción muscular.**

La teoría de la contracción muscular se basa en que los filamentos de actina y miosina en el sarcómero, empujan las líneas Z hacia el centro del sarcómero y por lo tanto acorta el músculo como los filamentos de actina se deslizan sobre los filamentos de miosina la zona H y banda I se encogen. Ahora bien antes de que los filamentos de actina y miosina se deslicen, el retículo sarcoplasmático se estimula con los iones de calcio, la **Troponina** es una proteína que regula los intervalos de los iones de Ca hacia los filamentos de actina. Esto a causa de que la **Tropomiosina** corre a lo largo de los filamentos de actina en doble hélice. Los puentes cruzados de la miosina se añaden mucho más rápido hacia los filamentos de actina. La energía para este proceso proviene de la ruptura de (hidrólisis) del ATP y del ADP, reacción llevada a cabo por la enzima ATPasa. El proceso continúa mientras haya calcio transportable a la

molécula de troponina y cuando se suspende hay una relajación muscular. Cabe recordar que el calcio juega un papel importante en un número de aspectos fisiológicos además de la contracción muscular en metabolismo glicolítico y oxidativo, así como la síntesis y degradación de proteínas.

#### Fase de descanso.

Bajo condiciones normales el calcio está presente en pocas cantidades en la miofibrilla (retículo sarcoplásmico) y los puentes de actina y miosina lo transportan y a esto se le conoce como músculo en descanso por no existir tensión muscular.

### TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

Dentro de los tipos de fibras musculares encontramos las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida.

Las fibras de contracción lenta (ST) necesitan aproximadamente 110 ms para alcanzar su máxima tensión cuando son estimuladas.

Por otra parte las fibras de contracción rápida (FT) pueden alcanzar su máxima tensión en 50 ms. Dentro de estas los tipos más importantes son Fta y FTb aunque ya se ha determinado un nuevo tipo denominado FTc.

El músculo esquelético contiene los dos tipos de fibras, aproximadamente 50% de ST, 25% FTa, 23% FTb y el 3% FTc.

| VARIABLES                | FIBRAS RÁPIDAS | FIBRAS LENTAS |
|--------------------------|----------------|---------------|
| Velocidad de contracción | Rápida         | Lenta         |
| Producción de potencia   | Alta           | Baja          |
| Resistencia              | Baja           | Alta          |
| Enzimas aeróbicas        | Baja           | Alta          |
| Enzimas anaeróbicas      | Alta           | Baja          |
| Resistencia a la fatiga  | Baja           | Alta          |

*Tabla 1. Cuadro comparativo de las fibras.*

Las fibras musculares son inervadas por motoneuronas, las cuales pueden inervar millones de ellas y se le denomina unidad motora. La extensión del control de un músculo es dependiente

sobre el número de fibras musculares ubicadas en cada unidad motora. Cuando una motoneurona se excita por un estímulo nervioso y químico hay una liberación de acetilcolina la cual se difunde hasta llegar al sarcolema y cuando hay liberación suficiente de acetilcolina para activar el sarcolema, todas las fibras de la unidad motora se contraen, esto se conoce como **La Ley del Todo o Nada**.

**Unidades Motoras Tónicas.** Están controladas por motoneuronas de bajo umbral, velocidad de conducción lenta y baja frecuencia de impulso. Inervan las fibras ST cuyo umbral de excitación es de 10 – 15 Hz.

**Unidades Motoras Fásicas.** Su control es efectuado por motoneuronas de alto umbral, velocidad de conducción elevada y alta frecuencia, las cuales inervan las fibras FT, cuyo umbral de excitación es de 20-45 Hz (FTa) y 45-60 HZ (FTb).

Cuando se producen numerosos estímulos nerviosos seguidos sin dar oportunidad a las fibras de relajarse habrá una suma temporal y de esta manera se conseguirán acortamientos musculares mucho más fuertes en comparación con contracciones aisladas, a la frecuencia de dichos estímulos nerviosos se le denomina **Tetania**.

La diferencia en el desarrollo de la fuerza entre unidades motoras FT y ST se debe al número de fibras musculares por unidad motora, no a la fuerza generada por cada fibra, tal y como se muestra en las tablas 2 y 3.

| CARACTERÍSTICA             | ST    | FTa                | FTb         |
|----------------------------|-------|--------------------|-------------|
| Capacidad Oxidativa        | alta  | Moderadamente alta | Baja        |
| Capacidad Glucolítica      | baja  | alta               | La más alta |
| Velocidad Contráctil       | lenta | rápida             | Rápida      |
| Resistencia a la fatiga    | alta  | moderada           | Baja        |
| Fuerza de la Unidad Motora | baja  | alta               | Alta        |

*Tabla 2. Propiedades de las fibras musculares.*

| Músculo               | %ST | %FTa | %FTb | Músculo          | %ST | %FTa | %FTb |
|-----------------------|-----|------|------|------------------|-----|------|------|
| Aductor corto         | 45  | 15   | 40   | Aductor largo    | 65  | 15   | 40   |
| Aductor mayor         | 55  | 15   | 30   | Gemelos          | 50  | 20   | 30   |
| Glúteo mayor          | 50  | 20   | 30   | Glúteos med/peq  | 50  | 20   | 30   |
| Iliaco                | 50  |      | 50   | Obturadores      | 50  | 20   | 30   |
| Pectíneo              | 45  | 15   | 40   | Bíceps femoral   | 65  | 10   | 25   |
| Psoas                 | 50  | 20   | 30   | Sartorio         | 50  | 20   | 30   |
| Gracil                | 55  | 15   | 30   | Semitendinoso    | 50  | 15   | 35   |
| Seminembranoso        | 50  | 15   | 35   | Poplíteo         | 50  | 15   | 35   |
| Tensor de Fascia lata | 70  | 10   | 20   | Vasto externo    | 45  | 20   | 35   |
| Vasto intermedio      | 50  | 15   | 35   | Recto femoral    | 45  | 15   | 40   |
| Vasto interno         | 50  | 15   | 35   | Tibial anterior  | 70  | 10   | 20   |
| Sóleo                 | 75  | 15   | 10   | Recto abdominal  | 46  |      | 54   |
| Dorsal ancho          | 50  |      | 50   | Braquioradial    | 40  |      | 60   |
| Bíceps braquial       | 50  |      | 50   | Pectoral mayor   | 42  |      | 58   |
| Deltoides             | 60  |      | 40   | Tríceps braquial | 33  |      | 67   |
| Romboides             | 45  |      | 55   | Supraespinoso    | 60  |      | 40   |
| Trapezio              | 54  |      | 46   | Infraespinoso    | 60  |      | 40   |

Tabla 3. Relación de algunos músculos y su composición en tipos de fibras musculares (Bosco, 2000)

### Tipos de acción muscular.

**Acción concéntrica.** Ocurre cuando la tensión desarrollada en los puentes cruzados de un músculo es suficiente para vencer una resistencia y producir un acortamiento, en la fase positiva de un curl de bíceps por ejemplo.

**Acción Isométrica.** Ocurre cuando la tensión desarrollada en los puentes cruzados es igual entre la resistencia y el acortamiento y la longitud permanece relativamente constante.

**Acción Excéntrica.** Ocurre cuando la tensión desarrollada en los puentes cruzados es menos que la resistencia, es decir el músculo se alarga a pesar del contacto de los filamentos de actina y miosina.

**Relajación.** Ocurre cuando la estimulación de los nervios motores se detiene, el calcio es empujado hacia atrás en el retículo sarcoplásmico e impide el link entre las moléculas de actina y miosina, la relajación se da entonces por estado de reposo entre los filamentos de actina y miosina.

## **PRODUCCIÓN DE FUERZA.**

### **Factores fisiológicos.**

La probabilidad de producción de fuerza es proporcional al número de puentes cruzados que se unen a los filamentos de actina más de una vez. Ahora bien la cantidad de calcio que se transporta esta relacionada con la frecuencia de estímulos nerviosos sobre el músculo y el incremento de dicha frecuencia de estímulo de una unidad motora provoca un aumento de producción de fuerza de la misma por lo que el número de unidades motoras activadas puede incidir en la producción de fuerza ya que a mayor número de unidades motoras activadas, mayor producción de fuerza. En resumen la producción de fuerza es controlada de dos formas:

- 1) Frecuencia de estímulos de unidades motoras.
- 2) Número de unidades motoras activadas.

En investigaciones se ha determinado que en un movimiento muscular, los músculos antagonicos entran en cierta medida para ayudar a la estabilización del movimiento.

No obstante aunque haya deslizamiento entre los puentes cruzados de actina y de miosina, esto no ocurre simultáneamente, es decir la velocidad de contracción influye en la producción de fuerza aunque el reclutamiento de unidades motoras no sea suficientemente completo en las primeras fases del movimiento o en la primera parte del rango de movimiento. Es por eso que la técnica de entrenamiento y ejecución técnica deben tener momentos isométricos (precarga) para un mayor aumento en la producción de fuerza. Aunado a esto la activación neuronal en el retículo sarcoplásmico es uno de los factores que afectan la producción de fuerza.

### **Área seccional cruzada.**

La producción de fuerza de un músculo se relaciona con el área cruzada seccional del músculo, lo que quiere decir que los músculos con áreas más largas tienen mayor número de sarcómeros en paralelo, mayor potencial de contacto de los puentes cruzados y por ende mayor producción de fuerza. De otra manera más sarcómeros en serie incrementa el potencial de velocidad de acortamiento, ya que todos los sarcómeros se acortan al mismo tiempo.

### **Velocidad de acortamiento.**

La producción de fuerza es inversamente relacionada a la velocidad de acortamiento durante acciones concéntricas, en otras palabras durante movimientos rápidos, menos producción de

fuerza es posible y cuando se levantan cargas más pesadas, movimientos más lentos suelen ocurrir, esto se debe a que probablemente un número menor de puentes cruzados contactan con los filamentos de actina.

En relación con las acciones excéntricas el proceso es diferente, con la velocidad de contracción en acciones excéntricas se produce un aumento de la producción de fuerza, pero las cargas deben estar cerca de 120 – 160 % más que en las acciones concéntricas. Esto significa que para cargar a un músculo excéntricamente deben utilizarse cargas más pesadas que en la manera concéntrica.

### **Ángulo de forma muscular (Tipo músculo).**

No todos los sarcómeros se alinean en serie en la totalidad de los músculos. En los fusiformes por ejemplo las fibras tienen un vientre grueso que se afina hacia los tendones. La forma fusiforme de los músculos se debe a que algunos hacen de fibras musculares que se dirigen hacia el tendón antes que las demás y la dirección de los haces de fibras musculares es paralela a la longitud del músculo.

Los músculos peniformes según particularidades de su inserción en los tendones se dividen y subdividen en peniformes meramente y bipeniformes. Los haces de fibras de los peniformes se insertan en el tendón por un lado, y los bipeniformes se insertan en el tendón que se haya en el centro del músculo por ambos lados y las fibras se distribuyen oblicuamente respecto a la longitud del músculo.

### **Longitud del músculo.**

La cantidad de fuerza que un músculo puede producir se relaciona con su longitud, el rendimiento y la relación de este fenómeno se conoce como Relación de Longitud – Tensión de un músculo.

La integración de la relación longitud – tensión y las diferencias en el sistema de palanca de la articulación contribuye a la variación en la producción de fuerza a través del rango de movimiento de la articulación.

# ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA MÁXIMA

Durante mucho tiempo la fuerza máxima se ha medido en los laboratorios a través de una prueba isométrica; el concepto práctico era que la superación de la resistencia de una carga significaba que la fuerza máxima del individuo era superior, y así hasta que la carga ya no fuese superada. Aunque la fuerza estática máxima se aplica rara vez en condiciones de competición, un buen nivel de fuerza máxima resulta extremadamente útil para obtener buenas prestaciones en el campo de la fuerza rápida y resistente (Manno, 1999).

Hoy en día son muchos los instrumentos y planteamientos metodológicos de que dispone el entrenador para poder desarrollar la fuerza máxima de sus deportistas. Su elección dependerá de los medios que se tengan, de las necesidades reales del deporte que queramos entrenar y de las peculiaridades del deportista que lo va a emplear. Las pesas (mancuernas y barras) son los medios que sugerimos para este fin, ya que permiten una gran versatilidad, variedad y multiplicidad en el entrenamiento de la fuerza y considerando que el entrenamiento estará enfocado a incrementar el rendimiento de los taekwondoistas, esto contribuye de forma más eficiente en el sentido de involucrar mayor cantidad de grupos musculares en el movimiento aunque no podemos negar que las máquinas en algunos ejercicios favorecen de forma localizada al trabajo de la fuerza.

Esencialmente la ganancia de la fuerza máxima se puede conseguir por dos vías: alcanzando una mayor hipertrofia muscular o mejorando el comportamiento neuromuscular de las unidades motrices. En este sentido (hipertrofia muscular) el trabajo anaeróbico, con o sin concentraciones de lactato y con tensiones cercanas al 70% del máximo, es óptimo para conseguir esta adaptación. Sin embargo para el entrenamiento de los taekwondoin hay que evitar una ejecución excesivamente lenta, ya que no resulta natural a los gestos competitivos.

En el Taekwondo, en donde es imprescindible mantener el peso de la categoría adecuada, la fuerza máxima se debe incrementar junto con la fuerza relativa, de modo que se contenga la hipertrofia muscular.

## Método tradicional basado en determinar 1 RM

Únicamente ejercicios Multiarticulares.

1. Comenzar con un peso, que permita realizar 12 – 15 repeticiones.
2. Descansar 1 minuto.
3. Estimar un peso que pueda ejecutar de 6 a 8 repeticiones. (Aumentar 10 a 15 kg para el tren superior y de 20 a 30 kg para el tren inferior).
4. Descansar 2 minutos.
5. Estimar una carga considerable que permita ejecutar 1 – 2 repeticiones. (Aumentar 5 – 10 kg para la parte superior y 15 – 20 kg, para el tren inferior).
6. Descansar 3 minutos.
7. Aumentar 5 – 10 kg para la parte superior y 15 – 20 kg, para el tren inferior.
8. Intentar 1 repetición.
9. Si logra realizar 2 repeticiones, descansar 4 minutos y repetir desde el paso 7. (Si no lo logra descansar 4 minutos, bajar la carga (2 – 3 kg para la parte superior y 10 – 15 kg para el tren inferior).

Se continúa bajando y subiendo peso hasta que se pueda hacer una repetición con la técnica correcta del ejercicio.

Es importante consultar la siguiente tabla para determinar el % según la NSCA, 2000.

| % 1RM | Número de repeticiones | % 1 RM | Número de repeticiones |
|-------|------------------------|--------|------------------------|
| 100   | 1                      | 80     | 8                      |
| 95    | 2                      | 77     | 9                      |
| 93    | 3                      | 75     | 10                     |
| 90    | 4                      | 70     | 11                     |
| 87    | 5                      | 67     | 12                     |
| 85    | 6                      | 65     | 15                     |
| 83    | 7                      | 62     | 20                     |

*Tabla 4. Determinación del % de 1RM según la NSCA, 2000*

**Método de la constante K** (Brzycki, 1996).

Ejercicios Multiarticulares y Unarticulares.

1. Comenzar con un peso que permita realizar 12 – 15 repeticiones.
2. Anotar el peso.
3. Anotar las repeticiones.
4. Aplicar la siguiente fórmula

$$K = 102.78 - (2.78 \times \text{Repeticiones})$$

$$1\text{RM} = (\text{Peso levantado} \times 100) / K$$

## MÉTODOS Y ORGANIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA MÁXIMA

**Importancia de la velocidad de tensión.**

El empleo de una velocidad lenta produce un aumento del tiempo de tensión, un ejercicio que tarda un segundo en hacer la acción concéntrica del movimiento, y otro segundo para la fase de descenso, trabajará 20 segundos para llevar a cabo 10 repeticiones. Por el contrario, si la duración de cada fase se duplica en cada movimiento el tiempo total también se duplicará a pesar de hacer un mismo número de repeticiones.

A menores velocidades se pueden producir mayores tensiones, y por lo tanto estimular mayor número de Unidades Motoras.

Al hacer el movimiento a poca velocidad, evitamos que el gesto actúe de forma que al final del mismo se vea favorecido por el impulso realizado en la parte inicial, impidiendo una importante participación muscular en el último rango de contracción muscular.

Por regla general se acepta que la velocidad normal de una repetición o movimiento se caracteriza por una proporción temporal de 2:4, es decir, si se tardan dos segundos en la acción concéntrica muscular en la fase excéntrica deberá tardarse el doble. Poliquin (1997) propone que para conseguir grandes hipertrofias musculares la duración de la fase concéntrica debe ser de 1 a 10 s, por 14 a 10 de duración de la fase excéntrica, mientras que para la mejora de la coordinación intramuscular, las duraciones de ambas fases deben ser de 1 a 4 segundos y 3 a 5

respectivamente. Existen algunas evidencias que nos indican que la fase excéntrica del movimiento es la responsable de los mayores incrementos en el desarrollo de la fibra muscular.

Es importante recalcar el número de repeticiones por sesión, con relación al % de 1RM, tal como lo muestra la siguiente tabla.

| % 1 RM   | Repeticiones |
|----------|--------------|
| 100 - 95 | 15 – 25      |
| 95 – 90  | 20 – 40      |
| 90 - 80  | 35 – 85      |
| 80 - 75  | 70 - 110     |

*Tabla 5. Repeticiones sugeridas por % de 1RM*

#### **Métodos concéntricos.**

Todos los métodos concéntricos deberán seguir el principio de la acción muscular concéntrica, con relación al reclutamiento de Unidades Motoras, en donde a partir del 65% de 1RM se reclutan todos los tipos de fibras musculares.

Es preciso mencionar que cuando se efectúa este tipo de trabajo, suele haber una ayuda de un Spotter, que auxiliará en las últimas 2 – 3 repeticiones.

Si el Spotter ayuda en la tensión se llamará series asistidas.

Si el Spotter ayuda en la fase contraria de la tensión, se llamarán series resistidas o negativas.

En el caso de las pirámides, éstas se ejecutan con relación al % 1RM y se clasifican como:

- Pirámide ascendente: 70% + 75% + 80% + 85% + 90%
- Pirámide descendente: 90% + 85% + 80% + 75% + 70%

### **Métodos isométricos.**

Cuando el músculo trabaja éste régimen de acción muscular tiene las siguientes ventajas:

- Facilidad de poner en práctica.
- Trabajar ángulos específicos.
- Desarrollar 10% de tensión suplementaria que el concéntrico.
- Activar más UM, gracias a la fatiga.

Los porcentajes para la realización de estos métodos son:

|                         |                 |                |
|-------------------------|-----------------|----------------|
| <u>Isometría Máxima</u> | 5 a 6 segundos  | 100 a 110% 1RM |
| <u>Isometría Total</u>  | más 20 segundos | 50 a 90% 1RM   |

### **Métodos excéntricos.**

Los porcentajes para un efectivo trabajo excéntrico deben superar 120 – 140% 1RM. La duración de la contracción es de 5 – 6 segundos.

### **Métodos combinados.**

Estos se efectúan cuando existe el cambio de régimen de acción muscular, de aquí que las combinaciones sean:

Concéntrico + Isométrico

Concéntrico + Excéntrico

Isométrico + Concéntrico

Isométrico + Excéntrico

Excéntrico + Isométrico

Excéntrico + Concéntrico

## **Organización de los ejercicios.**

La organización de los ejercicios estará fundada en la clasificación de los mismos:

- Multiarticular
- Multiarticular + Uniarticular (Pre Fatiga)
- Multiarticular + Uniarticular + Multiarticular
- Uniarticular + Multiarticular (Post Fatiga)
- Uniarticular + Multiarticular + Uniarticular
- Multiarticular + Uniarticular + Uniarticular
- Agonistas / Antagonistas

## **PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA MÁXIMA**

### **Principio del incremento de la carga.**

Este principio parte del conocimiento de que estímulos distintos y elevados capacitan al taekwondoin para superar mayores exigencias e incrementar la capacidad de rendimiento. En la práctica el incremento se puede lograr aumentando el volumen de trabajo, así como la cantidad de sesiones de entrenamiento por microciclo.

### **Principio de ciclicidad de la carga.**

Durante todo el proceso de entrenamiento la carga deberá planificarse por ciclos de entrenamiento, donde los primeros deben facilitar el aumento del rendimiento, los segundos ayudan a las adaptaciones y los siguientes a la descarga para favorecer la recuperación.

### **Principio de la eficacia.**

Según Zatsiorsky (cfr Weineck, 1988) debe juzgarse la eficacia de un ejercicio según la rapidez de aumento de la fuerza y su transmisión sobre los ejercicios de competición. Por ello cabe señalar que existen ejercicios que incrementan con gran rapidez la fuerza pero que prácticamente carecen de valor porque la transferencia sobre la competencia es mínima.

### **Principio de la especificidad.**

Solamente por medio de un entrenamiento específico precedido de un entrenamiento general o básico, se puede obtener un alto grado de eficacia y de transmisión o transferencia de los

ejercicios sobre la fuerza muscular. Esto es acercar el ejercicio hacia el gesto motor de la competencia.

### **Principio de la variación.**

La diferenciación y la especialización ocultan riesgos de estereotipos y de monotonía, por lo que es necesario realizar un entrenamiento variado. Es igualmente indispensable variar la organización de las cargas de entrenamiento con el fin de evitar un descenso a formas constantes de cargas al paso de los años. Se distinguen dos tipos de variación:

**Variación a largo plazo:** La alternancia de las variaciones del modo dominante de cargas y métodos de entrenamiento utilizados en el curso de un proceso de entrenamiento de varios años o en un ciclo grande de entrenamiento.

**Variación a corto plazo:** La variación por alternancia de cargas en una unidad o sesión de entrenamiento.

### **Principio de carga y recuperación.**

Para obtener efectos de adaptación se ha de sobrepasar el umbral de estimulación durante el proceso de entrenamiento y por ende:

- Estímulos inferiores al umbral de excitación no provocan efectos de adaptación.
- Estímulos demasiado elevados provocan una disminución de rendimiento.
- Estímulos correctos de entrenamiento tienen como efecto una adaptación óptima.

Los procesos de adaptación se efectúan en la fase de descanso, de ahí la importancia de la relación trabajo/descanso.

# SELECCIÓN DE LOS EJERCICIOS DE FUERZA

## SQUAT FRONTAL

### Posición inicial.

1. Colocar la barra sobre los hombros, en la parte anterior de los deltoides sujetarla con cualesquiera de las dos tomas (dependiendo de la flexibilidad de la persona) (Ver foto 1)
1. Los pies se colocan ligeramente más allá del ancho de los hombros, con las puntas ligeramente hacia afuera.

### Técnica de ejercicio.

2. Descender de manera lenta manteniendo la espalda recta en todo el recorrido hasta que las rodillas se flexionen a 90°.(Ver foto 2)
3. Ascender lentamente sin realizar movimientos de rebote



*Foto 1.*



*Foto 2*

## SQUAT

### Posición Inicial

1. Similar al squat frontal con la diferencia de que la toma de la barra se hace en los trapecios o sobre los hombros y trapecios (Ver foto 3)
2. Colocar los pies ligeramente más allá a la anchura de los hombros.

### Técnica de ejercicio.

1. Descender de manera lenta, manteniendo la espalda recta en todo el recorrido, hasta que las rodillas se flexionen a 90° (Ver foto 4)
2. Sin realizar movimientos de rebote ascender lentamente



Foto 3



Foto 4

## EJERCICIOS UNIARTICULARES

### MÁQUINA DE EXTENSIÓN DE PIERNA

#### Posición inicial.

1. Siéntese y sujete los pies justo por debajo del soporte de los tobillos; si este es ajustable, ubíquelo para estar en contacto con el empeine de los pies (mientras usted esta sentado). Es muy importante que la localización del individuo en la máquina permita que las rodillas se ubiquen en línea con el eje de rotación de la máquina, si el respaldo es ajustable, llévelo hacia delante o hacia atrás para crear este alineamiento.
2. Coloque los muslos, las tibias y los pies en posición paralela.
3. Sujete los apoyos laterales o el asiento.
4. Inhale antes de iniciar el ejercicio. (Ver foto 5)

#### Técnica de ejercicio.

1. Manteniendo los muslos, las tibias y los pies en posición paralela. Extienda las rodillas completamente, pero de forma controlada y lenta.
2. Para minimizar el movimiento de la región superior del cuerpo, manténgase siempre en contacto con los apoyos de la máquina y sujete firmemente los apoyos laterales durante el ascenso.
3. No impulse las piernas o el torso hacia atrás para ayudar a levantar el peso.
4. Disminuya lentamente la tensión en el cuádriceps para permitir que las rodillas regresen a la posición de flexión inicial. No baje el peso muy rápido o sin control durante el descenso.
5. Mantenga los muslos, las tibias y los pies en posición paralela.
6. Los muslos y la espalda deberán permanecer en contacto con sus respectivos soportes. (Ver foto 6)



Foto 5



Foto 6

## FLEXIÓN DE PIERNA EN MÁQUINA

### Posición inicial.

1. Colóquese en posición prona (boca abajo) sobre la banca con el torso, caderas y muslos descansando en sus respectivos soportes (al centro de la máquina, no cargado hacia su izquierda o derecha).
2. Sujete los pies justo por debajo del soporte de los tobillos hasta estar en contacto con los tobillos justo antes del talón y el tenis. Coloque los muslos, las tibias y los pies en posición paralela.
3. Sujete los apoyos laterales o la tabla de la máquina. (Ver foto 7)

### Técnica de ejercicio.

1. Mantenga los muslos, las tibias y los pies en posición paralela, flexione las rodillas hasta que el soporte de los tobillos casi toque los glúteos. El rango de movimiento dependerá de la longitud de las extremidades, flexibilidad del cuádriceps y el diseño de la máquina.
2. Para reducir el estrés en la espalda baja, no permita que las caderas se eleven (vía flexión de la cadera); esto es especialmente importante al utilizar maquinas de leg curl totalmente horizontales.
3. No mueva la región superior del cuerpo o impulse las piernas para levantar el peso.
4. Disminuya lentamente la tensión provocada sobre los isquiotibiales para permitir que las rodillas se extiendan de nuevo hasta la posición de inicio.
5. No permita que el cuerpo se mueva de su lugar sobre la tabla o que se suelten las manos de sus apoyos. (Ver foto 8)



Foto 7



Foto 8

## ELEVACIONES DE TALONES EN MÁQUINA

### Posición Inicial.

1. Colocarse sobre la máquina con los soportes en los hombros, los pies a la anchura de los hombros.
2. Las puntas de los pies se dirigen hacia al frente.
3. Las rodillas se flexionan ligeramente.
4. La espalda se mantiene recta en todo el recorrido. (Ver foto 9)

### Técnica de ejercicio.

1. Elevar los talones lentamente hasta que la base de los metatarsianos esté en contacto con la base de la máquina.
2. Sin hacer movimientos de rebote, regresar la posición inicial. (Ver foto 10)



Foto 9



Foto 10

## PRESS PECHO

### Posición inicial.

1. Tendido sobre el banco con los puntos de contacto firmes los cuales son, cabeza, espalda, glúteos, y pies firmes en el suelo.
2. Tomar la barra de 3 a 5 pulgadas más allá de los hombros, con asimiento prono. (Ver foto 11)

### Técnica de ejercicio.

3. Lentamente descender la barra hasta 2 ó 3 cm por encima de la línea imaginaria recta de los pezones.
4. Sin rebotar la barra sobre el pecho empujar lentamente hasta que la extensión de los codos se realice. (Ver foto 12)



Foto 11



Foto 12

## PRESS DE HOMBRO

### Posición de inicio.

1. Parado, pies al ancho de los hombros
2. Tomar la barra 5 pulgadas más allá de los hombros de manera que los antebrazos estén totalmente paralelos. (Ver foto 13)

### Técnica de ejercicio.

1. Lentamente descender la barra hasta 2 ó 3 cm de la zona superior del pecho.
2. Sin realizar movimientos de rebote en el pecho, subir la barra lentamente.(Ver foto 14)



Foto 13



Foto 14

## REMO CON BARRA

### Posición inicial.

1. Tomar la barra en asimiento prono, de 4 a 6 pulgadas más allá de la anchura de los hombros.
2. Los pies colocados ligeramente más allá de la anchura de los hombros.
3. Mantener la espalda recta en todo el trayecto, las rodillas flexionadas.
4. El tronco debe estar paralelo al suelo. (Ver foto 15)

### Técnica de ejercicio.

1. Lentamente jalar la barra hasta que toque 2 pulgadas debajo del apéndice xifoides.
2. Las rodillas y la espalda permanecen intactas, durante todo el recorrido.
3. Regresar lentamente a la posición inicial. (Ver foto 16)



Foto 15



Foto 16

## JALÓN CON POLEA AL PECHO

### Posición inicial.

1. Sentarse en la máquina con la espalda recta durante todo el recorrido, los muslos apoyados sobre la parte interna del soporte.
2. Tomar la barra donde comienza la curvatura de la misma en asimiento prono. (Ver foto 17)

### Técnica de ejercicio.

1. Jalar la barra lentamente hasta que toque la parte superior del pecho, en la línea imaginaria de las clavículas.
2. Lentamente regresar a la posición inicial. (Ver foto 18)



Foto 17



Foto 18

## CURL BÍCEPS

### Posición inicial.

1. Parado con los pies ligeramente más allá del ancho de los hombros.
2. Las rodillas semiflexionadas, la espalda recta en todo el movimiento.
3. El asimiento debe ser a la anchura de los hombros, en posición supino. (Ver foto 19)

### Técnica de ejecución.

1. Lentamente flexionar los codos, es importante que ninguna otra parte del cuerpo se mueva. Solo se realiza flexión de los codos
2. Evitar flexión de hombro. (Ver foto 20)
3. Lentamente regresar a la posición inicial.



Foto 19



Foto 20

## PRESS FRANCÉS

### Posición inicial.

1. Acostado en el banco horizontal.
2. Asir la barra al ancho de los hombros
3. Los brazos deben formar ángulo de 90° con relación al cuerpo. (Ver foto 21)

### Técnica de ejecución.

1. Flexionar lentamente los codos hasta que la barra roce la parte superior de la frente.
2. Mantener un momento y regresar lentamente a la posición inicial (Ver foto 22)



Foto 21



Foto 22

## EXTENSIONES DE TRÍCEPS

### Posición inicial.

1. Parado con los pies al ancho de los hombros (punto de sustentación).
2. Tomar la barra de la polea en asimiento prono.
3. Los codos se ubican exactamente a los costados del cuerpo
4. Semiflexionar las rodillas.
5. Espalda recta. (Ver foto 23)

### Técnica de ejecución.

1. Extender lentamente los codos, partiendo de una flexión de 45°.
2. Mantener un momento y regresar a la posición inicial
3. Es importante mantener la espalda recta en todo el recorrido. (Ver foto 24)



Foto 23



Foto 24

# ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA VELOCIDAD

## GENERALIDADES

La velocidad en el deporte se define como la capacidad de conseguir con base a procesos cognoscitivos, máxima fuerza volitiva y funcionalidad del sistema neuromuscular, una mayor rapidez máxima de reacción y de movimiento en determinadas condiciones establecidas. (Grosser, 1992), de aquí es importante partir en cuanto a la relación de la fuerza con la velocidad. Se ha revisado que la fuerza máxima es la máxima fuerza posible que un deportista puede realizar voluntariamente contra una resistencia. En este contexto no importa si la musculatura se ha de contraer en forma isométrica o dinámico-concéntrica. También se interpreta como la parte voluntaria activable de la llamada fuerza absoluta (esta también comprende el potencial que activa involuntariamente mediante electroestimulación o cargas cortas de tipo excéntrico). Los componentes de la fuerza máxima que inciden en el rendimiento y que son de tipo analítico – dimensional son cantidad muscular (número de fibras y sección transversal), la activación neuronal voluntaria (reclutamiento y frecuenciación), condiciones biomecánicas (longitud muscular, palancas, ángulos de tracción de las fibras) y estructural – cualitativas (densidad de fibras y filamentos). La técnica de medir la fuerza máxima consiste en hallarla contra una resistencia estática (partiendo de la base que la fuerza máxima isométrica y dinámica son idénticas en los atletas muy entrenados).

Por **fuerza explosiva** se entiende la capacidad de desarrollar rápidamente una fuerza contra resistencias superiores al 50% de 1RM, por otra parte la **fuerza rápida** es una forma explosiva de desarrollar la fuerza en un espacio de tiempo determinado. Puesto que la fuerza explosiva se define de forma parecida a la fuerza rápida (el concepto de fuerza rápida utilizada en la práctica corresponde al concepto científico de la fuerza explosiva), y dependiendo ambas de la velocidad de contracción de las unidades motoras fásicas y tónicas, de la activación neuronal (reclutamiento y frecuenciación) igual que de la cantidad muscular, no consideramos que se trata de diferentes capacidades de la fuerza y los tratamos, por lo tanto, como idénticas. A causa de los componentes causales mencionados para la fuerza máxima y explosiva, parece obvio que la fuerza explosiva depende de la fuerza máxima o bien que ésta última influye mucho en la primera.

Una forma específica de las capacidades de fuerza explosiva es la llamada fuerza reactiva, que aparece en el ciclo corto de estiramiento – acortamiento (inferior a los 200 milisegundos). La autonomía se debe ante todo a la característica reactiva del tono muscular que se mantiene constante frente a elevadas cargas de estiramiento durante la fase excéntrica del ciclo estiramiento – acortamiento.

### **Relación entre fuerza máxima, fuerza explosiva y velocidad como unidad dinámica.**

- De las leyes biomecánicas se puede deducir que una mayor capacidad de fuerza significa mayores velocidades de movimiento.
- Las diferentes capacidades de fuerza, fuerza máxima, fuerza resistencia, fuerza reactiva y explosiva pueden considerarse como una unidad dinámica observándose las siguientes relaciones:
  - La fuerza máxima constituye un requisito parcial para la fuerza resistencia.
  - La fuerza máxima constituye un requisito parcial para la fuerza reactiva y explosiva.
  - La fuerza reactiva es una forma específica de la fuerza explosiva
- Con base a una elevada fuerza explosiva (fuerza velocidad) y en combinación con el entrenamiento de la técnica resulta, por ejemplo, una elevada fuerza de sprint (capacidad de aceleración), por lo tanto puede considerarse una manifestación específico-deportiva de la fuerza.
- Con base a una elevada fuerza resistencia resulta, a través de ejercicios específicos deportivos, una elevada resistencia de sprint, ésta también puede considerarse como manifestación específico-deportiva de la fuerza o bien como máxima velocidad resistencia o por ejemplo, en los deportes de juego y de combate, como resistencia de velocidad.
- Fuerza de sprint y resistencia de sprint forman parte de un elevado rendimiento de sprint.
- La fuerza de salto, de golpeo y de lanzamiento igualmente son manifestaciones específicas deportivas de la fuerza explosiva y con ello forman parte de movimiento o bien rendimientos específicos – deportivos de velocidad correspondiente.
- En último término, la fuerza máxima es el componente esencial de las manifestaciones específicas deportivas de la fuerza.

La fuerza producida con movimientos tiene diferencias cualitativas que son importantes reconocer en dos grupos de movimientos.

- 1) Movimientos en los que la velocidad desempeña un papel fundamental en la superación de una resistencia relativamente pequeña.
- 2) Movimientos en los que el esfuerzo se desarrolla con rapidez para superar resistencia grande.

Ambos grupos de movimiento son principales cuando poseen igual a 250 milisegundos o menor que este. En cambio predomina un grupo sobre otro cuando el tiempo es superior a 250 milisegundos.

Desde del punto de vista neurofisiológico el entrenamiento de los ejercicios explosivos está basado en los factores y mecanismos que involucran la producción de fuerza. Dependiendo de la carga utilizada, se produce una alta aceleración y un alto desarrollo de fuerza o ambos. La utilización de ejercicios explosivos en la mejoría de la fuerza explosiva depende de un gran número de factores, en los cuales se incluyen los patrones de movimiento de cada deporte, así como los requerimientos de velocidad y el estado de entrenamiento de los deportistas. Todos estos factores neurofisiológicos aplicados al entrenamiento deben tener como objetivo una transferencia al gesto o movimiento de competición.

Según Verjoshansky (1974) existen ocho manifestaciones de las acciones musculares.

- 1) *Acción muscular tónica.* Acción muscular fuerte y larga en la cual no es determinante la velocidad de evolución de la fuerza.
- 2) *Acción muscular fásica.* Se halla en la mayoría de veces en gestos de carácter cíclico, en los cuales se necesitan diferentes magnitudes de fuerza.
- 3) *Acción muscular fásico - tónica.* Es una alternancia de contracciones musculares tónicas y fásicas.
- 4) *Acción muscular explosivo - tónica.* Permite superar grandes resistencias, con una evolución rápida de la fuerza.
- 5) *Acción muscular explosivo - balística.* Caracteriza la puesta en acción de una fuerza máxima para una carga relativamente floja.

- 6) *Acción muscular explosivo – reactivo – balística.* Caracteriza la puesta en marcha de una fuerza máxima como respuesta a una fuerte extensión muscular.
- 7) *Velocidad acíclica.* Acción muscular de la fuerza que se realiza por inercia, con cambios de dirección de los juegos deportivos.
- 8) *Velocidad cíclica.* Trabajo de repetición en fuerza – velocidad, con mantenimiento del rendimiento.

## FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS DE LA FUERZA VELOCIDAD

La fuerza – velocidad es la que determinará la velocidad con la que se impacta un golpe en un combate de Taekwondo. El nivel de tensión que es capaz de generar un músculo está íntimamente relacionado con la velocidad que este produce. La relación fuerza velocidad no es lineal ya que sigue una curva hiperbólica, la cual viene determinada matemáticamente por la ecuación de Hill.

$$(P + a) (V + b) = b (P_0 + a)$$

Donde P es la fuerza;  $P_0$  la fuerza máxima isométrica;

a: la constante de fuerza; b: constante de velocidad.

No se debe confundir lo anterior con el fenómeno de potencia, multiplicando la fuerza ejercida durante una contracción por la velocidad con que se acorta, obtendremos la potencia en ese instante de la contracción. De forma teórica el músculo desarrolla la máxima potencia cuando la velocidad de acortamiento es de 1/3 de la máxima velocidad de acortamiento y ésta se aplica contra una resistencia de 1/3 de la fuerza máxima.

Tiempo de duración de la contracción muscular.

Otro aspecto relacionado con la fuerza de rápido desarrollo, es conocer el tiempo en que cada sujeto necesita para alcanzar diferentes niveles de fuerza. No es suficiente, en la mayoría de los deportes conseguir altos niveles de fuerza absoluta, si no lograrlos en muy

corto espacio de tiempo. Así un saltador de altura solo dispone de 150 a 200 milisegundos para lograr el máximo impulso posible, por lo que el desarrollo lento de la fuerza resultaría ineficaz en este tipo de acciones deportivas. Este aspecto queda perfectamente reflejado y explicado mediante la curva fuerza – tiempo. Schmidtbleicher (1992, cf García Manso, 1998) nos demuestra como los niveles máximos de fuerza dependerán de la resistencia a vencer, siendo mayor cuando más se aproxima a los niveles máximos que el sujeto puede lograr.

La diferencia de fuerza desarrollada contra dos resistencias distintas es lo que se denomina déficit de fuerza. Cuanto menor es la diferencia, mayor es la capacidad de activación neuromuscular voluntaria, siendo éste un objetivo prioritario en el entrenamiento de la fuerza de rápido desarrollo.

La mejora en el desarrollo rápido de la fuerza y, por lo tanto, en el comportamiento de la curva fuerza-tiempo, está directamente relacionada con el reclutamiento de Unidades Motoras.

Reclutamiento de Unidades Motoras.

La experiencia parece demostrar que el factor que determina la cantidad y tipo de Unidades Motoras que se ponen en funcionamiento en una contracción muscular es la resistencia a vencer. En cada caso sólo son reclutadas las UM que se precisan para la contracción muscular. Ahora bien las UM activas y las que están en reposo intercalan frecuentemente su papel con el fin de evitar la fatiga de las UM. Esta contracción asincrónica de las UM es también la responsable de la naturaleza intensa o suave de las contracciones musculares voluntarias. De esta forma, cuando la resistencia es baja (por debajo del 20 – 30% de 1RM) se reclutan las ST, si la resistencia es moderada (30 – 60%) se utilizan además de las ST, las FTa. En el caso de resistencias superiores se involucran todos los tipos de fibras musculares.

Sincronización de Unidades Motoras.

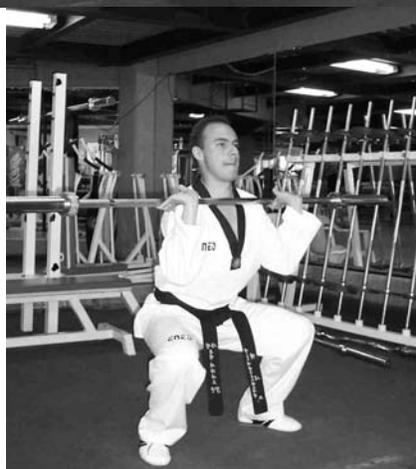
La máxima tensión desarrollada por un músculo se manifestará en el momento en que se contraigan, de forma sincrónica, el mayor número de unidades motoras. En las personas sedentarias el número de UM que se pueden movilizar en tensiones de fuerza máxima no superan 25 – 30% de UM, potenciales mientras que en personas entrenadas, el porcentaje puede llegar al 80-90% (Platonov 1991, Zaziorsky 1996, Cometti 1988 cf García Navarro, 1998). El motivo de este comportamiento parece estar relacionado con las adaptaciones que el entrenamiento produce al nivel del Sistema Nervioso Central, esto es lo que conocemos como coordinación intramuscular.

Número de sarcómeros en serie.

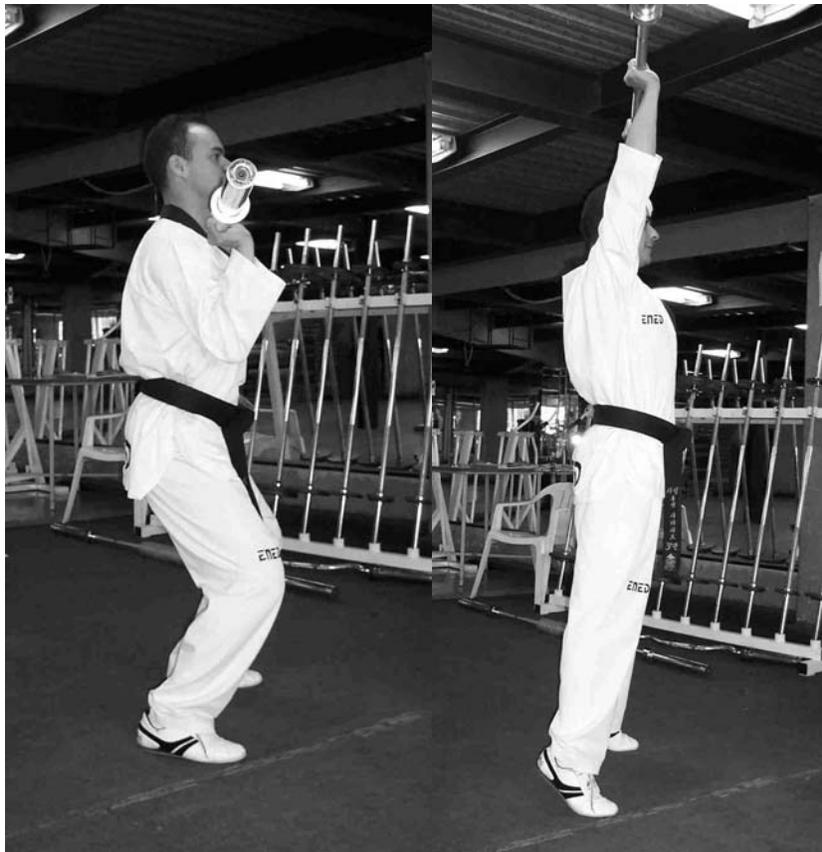
En el entrenamiento de fuerza relacionado con la velocidad no podemos olvidar la posibilidad de aumentar, mediante el entrenamiento, el número de sarcómeros en serie. Todo parece indicar que el trabajo muscular en amplitud permite aumentar el número de sarcómeros en serie que posee una miofibrilla mientras que el trabajo muscular realizado con amplitudes débiles provoca el proceso inverso. El aumento del número de sarcómeros en serie, lleva a un aumento de la velocidad de contracción y al aumento del desplazamiento. Se estima que si cada sarcómero de una miofibrilla estimula al mismo tiempo y en la misma proporción, el desplazamiento en unidad de tiempo será mayor en el caso de aquella miofibrilla con mayor número de sarcómeros en serie, influyendo positivamente a su velocidad de contracción. Esto podría justificar la musculatura larga que caracteriza a muchos deportistas que participan en deportes donde la velocidad es la característica más acusada.

# EJERCICIOS DE MUSCULACIÓN PARA LA FUERZA VELOCIDAD

## CLEAN



## JERK



# SNATCH



## ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA VELOCIDAD CON PESAS

### MÉTODO CONCÉNTRICO INTENSIVO

Tiene como objetivo mejorar la fuerza máxima (coordinación intramuscular). Uno de los principales problemas del empleo de este tipo de método durante el entrenamiento reside en el tiempo de recuperación que se precisa entre cada sesión de trabajo, el cual se sitúa entre 7 y 14 días para una recuperación completa. El empleo de cargas más allá del 90% no se recomienda por más de 3-4 semanas seguidas.

| INTENSIDAD | REPETICIONES | DESCANSO  | SERIES | EJERCICIOS | VELOCIDAD | FREC/SEM  |
|------------|--------------|-----------|--------|------------|-----------|-----------|
| 90 – 100%  | 1 - 4        | 3 – 6 min | 6 - 10 | 3 - 5      | máxima    | 2 – 3 (4) |

### MÉTODO EXCÉNTRICO – CONCÉNTRICO

Este método es el que normalmente conocemos como trabajo excéntrico, es decir, se centra el trabajo en la fase de alargamiento muscular. El trabajo excéntrico – concéntrico obliga al empleo de bajas velocidades debido a las elevadas cargas utilizadas.

| INTENSIDAD | REPETICIONES | DESCANSO  | SERIES | EJERCICIOS | VELOCIDAD   | FREC/SEM |
|------------|--------------|-----------|--------|------------|-------------|----------|
| 110 – 105% | 1 - 4        | 3 – 6 min | 4 - 8  | 3 - 5      | Lenta (5 s) | 1        |

### MÉTODOS EMPLEANDO CARGAS MEDIAS

Toda acción contra resistencias medianas o ligeras que permitan importantes velocidades de ejecución, nos llevará a incrementar la fuerza veloz. El entrenamiento con cargas que busca el incremento de las diferentes manifestaciones de la fuerza velocidad debe cumplir los siguientes principios básicos:

- Utilización de cargas medianas o bajas.
- Ejecución del ejercicio a la máxima velocidad.
- Realización de pausas largas de recuperación.

| MANIFESTACIÓN                | INTENSIDAD | REPETICIONES | DESCANSO  | SERIES | VELOCIDAD |
|------------------------------|------------|--------------|-----------|--------|-----------|
| Fuerza explosivo – tónica    | 60 – 75 %  | 10 – 6       | 2 – 5 min | 4 – 6  | Alta      |
| Fuerza explosivo – balística | 30 – 60%   | 10 - 6       | 2 – 5 min | 4 – 6  | Alta      |

Pedemonte (1983, cf García Manso 1998) investigó sobre el tiempo en que se podía mantener la máxima velocidad de ejecución cuando eran utilizadas diferentes resistencias, en función de 1 RM.

| CARGA % 1 RM | TIEMPO QUE SE MANTIENE LA MÁXIMA VELOCIDAD |
|--------------|--|
| 30           | 21 segundos                                |
| 40           | 12 segundos                                |
| 50           | 6 segundos                                 |
| 60           | 18 segundos                                |
| 70           | 12 segundos                                |

Es importante resaltar que las cargas más elevadas permiten mantener la velocidad de ejecución aunque sus valores no son tan grandes como en el caso de cargas inferiores. Los datos parecen aconsejar el empleo de cargas entre el 30 – 50% cuando se busca desarrollar grandes velocidades, mientras que las cargas del 60 – 70% mejoran la explosividad pero impiden desarrollar velocidades tan elevadas como el caso de las cargas inferiores.

Bompa (1995) afirma que las cargas para los deportes acíclicos como el Taekwondo tienen que estar entre 50 – 80% y deben cumplir el siguiente protocolo:

|   |                   |
|---|-------------------|
| <i>Carga</i>                            | 50 – 80%          |
| <b>Numero de ejercicios por sesión</b>  | 2 – 4 (5)         |
| <b>Número de repeticiones por serie</b> | 4 – 10            |
| <b>Número de series por sesión</b>      | 3 – 6             |
| <b>Intervalos de descanso</b>           | 2 – 6 min         |
| <b>Ritmo de ejecución</b>               | Dinámico / rápido |
| <b>Frecuencia semanal</b>               | 2 – 3             |

## PLIOMETRÍA

Las investigaciones tratadas anteriormente condujeron al desarrollo del método de choque o pliométrico que desarrolla la fuerza reactiva, básicamente, consiste en estimular los músculos a través de un estiramiento súbito que precede de cualquier esfuerzo voluntario. Hay que emplear energía cinética en vez de pesos grandes, por que la energía cinética se puede acumular en el cuerpo o en cargas que se dejan caer desde cierta altura. Los saltos horizontales y los rebotes con el balón medicinal son dos de los regímenes de ejercicios que se suelen emplear en la pliometría. La pliometría no es más que la estimulación mecánica con choques con el fin de forzar a los músculos a producir tanta tensión como les sea posible. Este método se caracteriza por acciones impulsivas de duración mínima entre el final de la fase de desaceleración excéntrica y la iniciación de la fase de aceleración concéntrica. Se basa en una fase isométrica-explosiva breve y excéntrica-isométrica que precede a la liberación de la energía elástica almacenada en los tendones y otros componentes elásticos del complejo muscular durante la fase de desaceleración excéntrica. Si la fase de transición (o fase de acoplamiento) se prolonga más de 0.15 segundos, se considera que la acción es un salto ordinario y no un ejercicio pliométrico clásico. Es útil visualizarlo como una superficie que al ser tocada por las manos o los pies durante la fase pliométrica de contacto aparece roja, lo cual indica que cualquier contacto prolongado es peligroso. Es importante señalar que la actividad no es realmente pliométrica si el deportista recurre a los procesos de retroalimentación en curso, con el fin de controlar las acciones isométricas y concéntricas, en vez de programas de feedforward establecidos antes de comenzar movimiento alguno. El entrenamiento realmente pliométrico suele constar más de procesos balísticos que de contracciones.

Teoría fundamental de la pliometría.

La actividad pliométrica se caracteriza por las siguientes fases de acción entre el inicio y el término de la secuencia de acontecimientos:

1. Fase de impulso inicial durante la cual el cuerpo o una parte del cuerpo se mueve debido a la energía cinética que se ha acumulado en la acción precedente.
2. Fase electromecánica retardada que se produce cuando algún acontecimiento, por ejemplo, el contacto con una superficie evita que un miembro siga moviéndose y provoca que el músculo se contraiga. Esta demora no es sino el tiempo que pasa entre el inicio del potencial de la acción en los nervios motores y el comienzo de la contracción muscular. Algunos

investigadores definen esta fase de tal forma que incluyen el alargamiento de los componentes elásticos en serie del complejo muscular, si bien se acuñó el término electromecánico para referirse al inicio de la señal eléctrica y al comienzo de la contracción mecánica del músculo, lo cual incluye el estiramiento pasivo del tejido conectivo.

3. Fase de amortiguamiento en la que la energía cinética genera un poderoso reflejo de estiramiento muscular o reflejo miostático que conlleva la contracción excéntrica del músculo acompañada de una contracción isométrica explosiva y del estiramiento de los componentes elásticos en serie. La fase isométrica explosiva entre el final de la acción excéntrica y el comienzo de la acción concéntrica dura un período llamado tiempo de acoplamiento.
4. Fase de rebote que comprende la liberación de la energía elástica del componente elástico en serie, junto con la contracción involuntaria y concéntrica de los músculos generada por el reflejo miostático. Esta fase incluye la contribución añadida por la concentración concéntrica voluntaria.
5. Fase de impulso final que se produce después de haberse completado la contracción concéntrica y cuando el cuerpo o parte del cuerpo sigue moviéndose gracias a la energía cinética generada por la contracción concéntrica y la liberación de energía elástica de los componentes elásticos en serie.

Método pliométrico.

El método pliométrico es una forma específica de preparación de la fuerza dirigida al desarrollo de la fuerza explosiva muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular. Esta es una manera de preparación física especial. El objetivo principal de la preparación física especial consiste en la intensificación motriz del organismo con el fin de activar los procesos de desarrollo de las capacidades funcionales necesarias para cada deporte determinado. Dicha intensificación debe garantizar una estimulación del sistema neuromuscular del taekwondo hasta el punto de alcanzar en el entrenamiento un impulso de la fuerza que se aproxime, y/o supere en amplitud y en características cuantitativas el impulso de la fuerza desarrollada en competición. Las ventajas del método pliométrico son: (Verjoshansky, 1999)

- a) Garantizar un desarrollo muy rápido del máximo impulso dinámico de la fuerza.
- b) El valor del máximo impulso dinámico de la fuerza es superior al del resto de tipologías de trabajo.

- c) Se alcanza el valor máximo de impulso dinámico de la fuerza sin utilizar una carga suplementaria.
- d) La transición del trabajo excéntrico al concéntrico es más rápida que en otros casos.
- e) El potencial de tensión muscular acumulado en la fase de amortiguación y la inexistencia de una carga suplementaria garantizan un mayor trabajo muscular en la fase de impulso y mayor velocidad de contracción muscular, que se manifiesta en la mayor altura de vuelo después del impulso.

Consideraciones en el método pliométrico.

1. La idea principal del método consiste en la mejoría de la capacidad específica del músculo para alcanzar un elevado impulso motor de la fuerza. Después de un brusco (pliométrico) estiramiento muscular desarrollado durante la actividad de frenado del aparato o del cuerpo del taekwondoín que cae desde una cierta altura se produce una transición rápida del trabajo muscular excéntrico al concéntrico.
2. La energía cinética producida por la caída del aparato o del cuerpo del taekwondoín, que garantiza una estimulación intensa de la actividad muscular, no hace disminuir la velocidad de la contracción muscular ni la velocidad de transición del trabajo excéntrico al concéntrico (como ocurre en la ejecución de ejercicios con sobrecargas), sino que crea reservas para aumentarla.
3. En el régimen pliométrico, la movilización puesta en marcha de la actividad muscular tiene un carácter forzado. Si en el trabajo con sobrecargas, el grado de movilización del potencial motor de los músculos depende en gran medida de la fuerza de voluntad, en el régimen pliométrico viene determinado, sobre todo, por factores externos. En la fase de impacto con el suelo y de amortiguación, el sistema motor y el sistema nervioso son obligados a reaccionar ante las condiciones externas con un nivel tan elevado de actividad contráctil que no puede ser obtenido únicamente mediante el impulso voluntario de la fuerza.
4. El efecto positivo de estimulación muscular producido por la absorción de la energía cinética de la caída del aparato o del cuerpo del taekwondoín solo puede ser utilizado en determinadas condiciones: altura óptima de caída e intensificación de los movimientos del taekwondoín en el impulso rápido hacia arriba.

5. En la práctica, la cantidad de energía cinética que se utiliza para la estimulación de la actividad muscular está sujeta a variaciones que vienen determinadas ya sea por el peso del aparato o por la altura de caída. El aumento de la energía cinética producido por el incremento del peso del aparato, conduce a un aumento del impulso de la fuerza pero hace disminuir la velocidad de transición del trabajo excéntrico al concéntrico y la velocidad de la contracción muscular en la fase de impulso. De este modo si el objetivo del entrenamiento es aumentar la velocidad de contracción muscular y la capacidad reactiva del sistema neuromuscular, es evidente que aumentar la energía cinética incrementando el peso del aparato no ofrece ninguna ventaja. En este caso, es oportuno elegir el segundo camino y aumentar la energía cinética mediante el incremento de la altura de la caída del aparato del cuerpo del taekwondo. No obstante, es necesario recordar que el efecto útil de este medio de intensificación sólo se alcanza con una determinada altura de caída. Si está superada, la altura producirá el efecto contrario.
6. El método pliométrico no sólo garantiza un desarrollo eficaz de la fuerza muscular y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular, sino que además aumenta considerablemente la amplitud de la máxima tensión voluntaria de los músculos. Por este motivo, en la elección de los medios de la aplicación del método pliométrico es recomendable variar la altura de caída del taekwondo, dependiendo los objetivos del entrenamiento. Para desarrollar la fuerza explosiva y de la capacidad reactiva de los músculos es preciso emplear una altura de caída que permita alcanzar la máxima velocidad de la transición del trabajo muscular excéntrico al concéntrico. En cambio para el desarrollo de la fuerza máxima (coordinación intramuscular) debe ser de un 40 – 45 % mayor.
7. El régimen pliométrico posee un efecto de mejora extremadamente intenso, más elevado respecto a otros métodos de estimulación natural de la actividad muscular. Por esta razón, no se admiten errores (excesos) en su dosificación óptima y en la duración de su aplicación en entrenamiento, que no va más allá de un cierto límite. Antes de utilizar el método pliométrico se necesita una preparación preliminar de los músculos, de las articulaciones, de los ligamentos y de los tendones mediante ejercicios de fuerza y salto.
8. El método pliométrico conduce rápidamente a un aumento de la capacidad de desarrollar impulsos explosivos de la fuerza. Sin embargo, en este caso, la duración del mantenimiento

de tal incremento de impulso de la fuerza es breve, por lo que este método debe utilizarse en combinación con otros métodos. En otras palabras, esto forma parte del sistema de la preparación física especial, en la que los medios de entrenamiento del método pliométrico deben garantizar preferentemente un efecto de mejora sobre el Sistema Nervioso Central, mientras que los ejercicios con cargas de distinto peso deben garantizar la hipertrofia muscular necesaria para el Taekwondo. Es preciso tener en cuenta que el aumento de la capacidad de fuerza del taekwondoin, y su estabilización a un nivel más elevado, únicamente son posibles si la mejora de la función muscular se basa en transformaciones morfológicas adecuadas de la estructura muscular.

9. Es importante destacar que no se pueden sobrevalorar las posibilidades del método pliométrico, que se trata de uno de tantos métodos de intensificación del régimen de trabajo muscular y que no puede sustituir a otros métodos, por lo que debe ocupar una posición determinada (normalmente complementaria) en el sistema de entrenamiento especial de la fuerza. Su posición dentro del sistema de entrenamiento viene determinada teniendo en cuenta la especificidad de las técnicas del Taekwondo, los objetivos principales y parciales del entrenamiento, el nivel de preparación del taekwondoin y el calendario de competiciones.
10. El uso racional del método pliométrico para el desarrollo de la fuerza explosiva y de la capacidad reactiva del sistema neuromuscular resuelve, en gran medida, el problema de la economía de entrenamiento, es decir, garantiza un gran nivel de preparación especial sin invertir una gran cantidad de energía y de tiempo.

| Valores de intensidad | Ejercicios                | Intensidad | Rep/Serie     | Rep/Sesión | Desc./Serie |
|-----------------------|---------------------------|------------|---------------|------------|-------------|
| 1                     | Salto de alta reactividad | Máxima     | 8-15 x 10-20  | 120-200    | 8-10 min    |
| 2                     | Salto en profundidad      | Muy Alta   | 5-15 x 5-15   | 75-150     | 5-7 min     |
| 3                     | Ejercicios de rebote      | Submáxima  | 3-25 x 5-15   | 50-250     | 3-5 min     |
| 4                     | Salto de baja reactividad | Moderada   | 10-25 x 10-25 | 150-250    | 3-5 min     |
| 5                     | Salto de bajo impacto     | Baja       | 10-35 x 10-15 | 50-300     | 2-3 min     |

Tabla 6 . Niveles de intensidades de los pliométricos, según Tudor Bompá, (1993).

## **Pautas para emplear los ejercicios pliométricos.**

1. La magnitud de la carga de impulso se determina con el peso y la altura de su caída libre. La combinación óptima se determina empíricamente en cada caso específico, sin embargo hay que dar preferencia a una altura mayor que a un peso más grande.
2. La fase de amortiguamiento debe tener una duración mínima, aunque suficiente para generar una contracción impulsiva de los músculos. Por lo tanto, la postura inicial en lo que se refiere a los ángulos articulares debe corresponder a la misma posición en la que el movimiento de trabajo comienza en el ejercicio deportivo.
3. El entrenamiento pliométrico debe estar precedido por un buen calentamiento de los músculos que se ejercitarán con mayor intensidad.
4. Como pauta inicial, la dosis de ejercicios pliométricos no debe exceder 5 – 8 repeticiones por serie. Una forma más precisa para determinar dicha dosis consiste en calcular la fuerza implicada (a partir de la masa corporal y la altura de la caída) y el nivel de fuerza velocidad especial del taekwondo.
5. El objetivo debe ser aumentar la velocidad y la aceleración de los movimientos antes de incrementar la altura de caída o la altura de despegue del suelo.
6. Un ejercicio pliométrico submáximo inicial consiste en dar saltos en el mismo sitio con una frecuencia cómoda para el taekwondo y en unas cuantas series de 25 repeticiones. Esto le permite al taekwondo desarrollar sensibilidad al ritmo, una longitud óptima de flexión articular y coordinación de rebote. Luego se pueden sustituir estos saltos verticales por otros hacia adelante, hacia atrás, hacia los lados, hacia adelante y atrás y en zig-zag. A continuación el taekwondo debe intentar ejecutar saltos verticales tan rápido como le sea posible en unas cuantas series de 20 repeticiones.
7. Una actividad preparatoria útil para realizar los ejercicios pliométricos con saltos horizontales consiste en hacer skipping con varios patrones de movimiento, sobre una o las dos piernas. No hay que olvidar que el objetivo no es mejorar la resistencia, sino la velocidad y la fuerza velocidad, por lo que no es adecuado que los ejercicios skipping duren mucho si son ejercicios preparatorios.
8. La altura óptima del banco no es aquella en la que el impulso obliga a caer en el suelo sobre los talones.

9. La postura de la cabeza y la dirección de la vista desempeñan un papel importante a la hora de controlar el salto horizontal. Si se flexiona la cabeza hacia abajo para mirar al suelo antes de saltar se altera el ritmo y se produce una contracción muscular inadecuada. Igualmente, si no se levanta la cabeza hacia arriba al saltar, no alcanzaremos la altura máxima.
10. Al ejecutar un salto horizontal desde una caja, tenemos que caer relajados y no en tensión.
11. Lo que importa a la hora de desarrollar la fuerza explosiva y la capacidad reactiva no es la cantidad sino la calidad de los ejercicios pliométricos.
12. Antes de que un taekwondoista practique los saltos horizontales, debe aprender las técnicas de los saltos normales. Es importante que adquiera competencia en el empleo de un ritmo lumbar – pélvico correcto, al igual que el que se emplea en los ejercicios de musculación para la fuerza explosiva.
13. Para que la integración de los saltos horizontales tenga éxito en un programa de entrenamiento, es preciso que no interfieran en el efecto retardado del entrenamiento logrado con el trabajo de fuerza previo. Hay que señalar que el empleo de saltos horizontales como medio de estimulación puede retrasar este efecto de 5 a 6 días.

#### Trabajo Reactivo. Entrenamiento Pliométrico.

La capacidad reactiva de la musculatura es determinante en las acciones deportivas en las que la contracción muscular contiene un ciclo de estiramiento - acortamiento de alta velocidad de ejecución. El entrenamiento de esta orientación consiste en trabajar al músculo, primero en su fase excéntrica pasando en muy corto espacio de tiempo, y tras una fase cortísima de tipo isométrico, a desarrollarse la fase concéntrica. Este tipo de contracción (ciclo estiramiento – acortamiento) permite:

Desarrollar tensiones superiores a la fuerza máxima voluntaria

Disminuir el umbral de estimulación del reflejo de estiramiento (miostático)

Disminuir la acción inhibitoria del contrarreflejo de estiramiento (O. Golgi)

Disminuir los tiempos de acoplamiento entre las fases excéntricas y concéntricas

Aumentar la rigidez muscular

La utilización de entrenamientos orientados a la mejoría de la fuerza reactiva son de gran eficacia para superar la velocidad de numerosas acciones técnicas de diferentes modalidades deportivas.

Pliometría de baja intensidad.

Se refiere a los botes o saltos realizados con una o dos piernas en el mismo sitio de tres formas diferentes: a ritmo personal, a frecuencia máxima o intensidad máxima. Las tres formas deben ejecutarse en series de 30 repeticiones con 5 min de recuperación. Pueden utilizarse variantes que incorporen pequeños obstáculos como bancos, cuerdas o balones medicinales. Otra posibilidad es realizar botes sobre una pierna, ejecutándose 3 series de 10 repeticiones con intervalos de 5 min. El trabajo en una pierna no se recomienda en novatos.

Pliometría de alta intensidad.

Se refiere a los saltos hacia abajo. Este entrenamiento es de una enorme especificidad en muchas manifestaciones deportivas. Es importante señalar que el efecto positivo de los saltos hacia abajo viene determinado según Verjoshansky (1999) por:

Altura de la caída

Número de saltos en una serie

Número de series en una unidad de entrenamiento

Descanso entre saltos y entre series

Número de unidades de entrenamiento semanal

Número total de saltos hacia abajo

Altura de la caída: 0.75 m para el desarrollo de la fuerza explosiva y desarrollo del sistema neuromuscular y 1.10 m para el aumento de la fuerza máxima (coordinación intramuscular).

Número de saltos en una serie: 10 saltos

Número de series por unidad de entrenamiento: 4 series

Descanso entre saltos y entre series: Entre saltos se recomienda no haber descansos, y entre series es de 3 a 5 y en algunas ocasiones a 10 minutos.

Número de unidades de entrenamiento semanales: 2 a 3

Número total de saltos hacia abajo: Es importante establecer la etapa de preparación especial de la fuerza, y es aquí en donde se realizarán entre 300 a 400 saltos.

Pliometría dificultada.

Consiste en realizar saltos con cargas añadidas como cinturones lastrados, chalecos o pesas, se realizan de varias formas: con botes o saltos y saltos en profundidad con alturas de hasta 2 metros.

Pliometría facilitada.

Salto asistidos implementados con gomas, muelles o tumbling.

## **TESTS PARA LA FUERZA EXPLOSIVA Y LA PLIOMETRÍA**

**Test para determinar la altura del banco en principiantes.**

1. Se valora la detente vertical.
2. La persona ejecuta un salto en profundidad desde una caja de 46 cm de altura, tratando de conseguir la misma puntuación del detente.
3. Si tiene éxito, el taekwondoin cambia a otra caja más alta, la altura de las cajas debe ir aumentando de 15 en 15 cm. La segunda parte se repite hasta que el taekwondoin no logra alcanzar la altura conseguida en la detente. Esto se convierte en la altura máxima de los saltos en profundidad para principiantes.
4. Si el taekwondoin no puede alcanzar la altura de la detente desde una caja de 46 cm de altura se debe disminuir la altura de la caja o abandonar este tipo de trabajo durante un tiempo a favor del desarrollo de la fuerza. Si el atleta no puede rebotar desde una altura básica de 46 cm, probablemente es que no tiene la preparación musculoesquelética necesaria para los saltos en profundidad.

**Test para fuerza explosiva en piernas, salto en longitud.**

1. El taekwondoin desde un punto, con los pies juntos, realiza un salto hacia delante sin carrera de impulso.
2. La medición se realiza con la última parte del cuerpo cerca de la línea de inicio.
3. Se realizan 3 intentos registrándose el mejor resultado.

### Tabla de valoración.

| % Ranking | Mujeres (m) | Hombres (m) |
|-----------|-------------|-------------|
| 91-100    | 2.95-3.15   | 3.40-3.75   |
| 81-90     | 2.80-2.94   | 3.10-3.39   |
| 71-80     | 2.65-2.79   | 2.96-3.09   |
| 61-70     | 2.50-2.64   | 2.80-2.95   |
| 51-60     | 2.35-2.49   | 2.65-2.79   |
| 41-50     | 2.20-2.34   | 2.50-2.64   |
| 31-40     | 2.05-2.19   | 2.35-2.49   |
| 21-30     | 1.90-2.04   | 2.20-2.34   |
| 11-20     | 1.75-1.89   | 2.05-2.19   |
| 1-10      | 1.60-1.74   | 1.90-2.04   |

### Test de Zanon. (Comparación de la fuerza máxima concéntrica y la calidad de la pliometría.

Este método está basado en la capacidad de los taekwondoistas. De acuerdo con Zanon (cf Commeti, 1998), el taekwondoin equilibrado es aquel que posee un índice de fuerza concéntrica igual a su índice de fuerza pliométrica. Pero para determinar estos índices Zanon propone tomar el rendimiento del squat para la valoración de la fuerza concéntrica, en función del peso corporal. Procedimiento.

1. Determinar el índice de fuerza concéntrica. (IFC)

$$IFC = 1RM (kg) \text{ Squat} / \text{Peso Corporal}$$

Esto es lo que Zatsiorsky llama fuerza relativa.

2. Para la fuerza pliométrica Zanon, utiliza el método del detente. Se registra el mejor detente obtenido (alcance en m, por el atleta)  
Altura del banco (cm) del mejor detente obtenido (Índice de fuerza pliométrica IFP).

Lo que se compara es la fuerza relativa y la altura de caída eficaz. Bajo las siguientes fórmulas:

$$IFC / FRI = IFP / 110$$

En donde:

IFC = Índice de fuerza concéntrica

FRI = Fuerza relativa ideal. Según Zatsiorsky, el índice ideal de los deportistas para determinar trabajo de pliometría deberá ser 2. Esto es que cada persona debe levantar en el Squat el 200% de su peso.

IFP = Índice de fuerza pliométrica.

110 = Según Verjoshansky, esta es la altura máxima para conseguir excelente resultados en un trabajo de pliometría.

## *CAPÍTULO 3*

### *FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA*



## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento deportivo es un proceso que tiene el cometido de obtener el máximo rendimiento, pretendiendo alcanzar la forma deportiva en las competencias fundamentales planificadas. Así, la orientación del proceso de entrenamiento debe considerarse como uno de los elementos determinantes en el logro del éxito competitivo; la técnica, táctica, la preparación física, psicológica y otros componentes, constituyen los principales factores del óptimo rendimiento en cualquier deporte de combate. La capacidad de resistencia se caracteriza por la máxima economía de funciones, además para muchos autores esta capacidad es primordial en el desarrollo de la capacidad de rendimiento, ya que se considera base de otras capacidades.

## DEFINICIÓN DE RESISTENCIA

La resistencia se entiende como la capacidad psicofísica de soportar el cansancio durante esfuerzos prolongados y la capacidad de recuperación después del esfuerzo. Soportar el mayor tiempo posible un estímulo que provoca la disminución de la intensidad o interrumpir el esfuerzo (Weineck, 1999). Sin embargo en el Taekwondo no se trata únicamente de esfuerzos prolongados sino que también es preciso soportar esfuerzos de corta duración de muy alta intensidad. En este sentido la resistencia comienza a adquirir relevancia en esfuerzos continuos y de más de 10 segundos de duración.

Por tanto debe tratarse desde un inicio como resistencia especial para el Taekwondo y se define como aquella *capacidad de adaptación a la estructura de carga en situación de competición y que está determinada por las propias particularidades del deporte y del nivel de rendimiento*. Se trata de mantener una intensidad óptima durante el tiempo de ejecución; es también un complejo de factores orientados a la competición (resistencia aerobia específica, resistencia de fuerza y velocidad específica, economía de técnica y táctica, características psíquicas, etc).

La resistencia se debe entender como el resultado de un proceso de adaptación a una actividad específica, desde la más breve duración con gran intensidad, hasta la actividad prolongada. Para todos los casos, existirá y será necesario un proceso adaptativo (Forteza de la Rosa, 1999).

Rene Vargas (1998), coincide en este aspecto distinguiendo la resistencia especial como la capacidad de realizar un trabajo efectivo y superar la fatiga en condiciones de cargas específicas de entrenamiento y competición con la movilización de las posibilidades funcionales del organismo.

Esto significa que para la velocidad cíclica hay pocas pérdidas en la velocidad de desplazamiento, y para la velocidad acíclica, como es el caso del Taekwondo; altas velocidades de contracción repetidas con una carga global prolongada. (Zintl, 1991:40).

### **BASES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA.**

El proceso de desarrollo de la resistencia del taekwondoin durante el macrociclo de entrenamiento se subdivide en tres etapas según Platonov (1993):

1. desarrollo de la resistencia general,
2. perfeccionamiento diferenciado de los componentes concretos de la resistencia especial;
3. desarrollo integral de la resistencia especial.

Ciertamente, esta clasificación tiene un carácter convencional, ya que todas las etapas están estrechamente interrelacionadas, y en diferentes periodos solo se trata de la finalidad predominante del proceso de entrenamiento.

En el principio de la primera etapa del periodo preparatorio, el trabajo fundamentalmente esta orientado al desarrollo de la resistencia general. Pero ya en el primer mesociclo del año de entrenamiento se planean ejercicios para perfeccionar los componentes específicos de la resistencia especial, y para la mitad de la primera etapa ocupan más del 50% del volumen total del trabajo orientado al desarrollo de la resistencia. Conforme se acerca el final de la primera etapa del periodo preparatorio, disminuye el trabajo de la resistencia aeróbica, dando así oportunidad al desarrollo de otras capacidades como la técnica así como los componentes de la resistencia especial. En la segunda etapa del periodo preparatorio y en el periodo competitivo los medios para el desarrollo de la resistencia especial se modifican, en el sentido de que adquieren mayor volumen y dirigidos a elementos competitivos. Además de los ejercicios de

carácter analítico, se aplican ampliamente los medios de acción integral, que propician el desarrollo completo de la resistencia específica.

Para seleccionar los ejercicios orientados al desarrollo de la resistencia en una modalidad concreta, es preciso guiarse por las exigencias impuestas por los rasgos específicos de la competición. En el desarrollo de la resistencia especial de los taekwondoin, el perfeccionamiento diferenciado de los componentes debe prever el desarrollo de la potencia y la capacidad de los procesos anaeróbicos alactácido y lactácido, así como de la potencia de los procesos aeróbicos; el aumento de la resistencia de diferentes grupos musculares en el trabajo de carácter estático y dinámico; el desarrollo de la capacidad de recuperación efectiva entre cada acción, en caso de que surjan pausas de corta duración; el perfeccionamiento de las habilidades de manifestar las posibilidades de fuerza y velocidad, de coordinación y de técnica y táctica en condiciones de cansancio progresivo (Platonov, 1993).

Las diferencias de los factores que determinan el nivel de la resistencia especial en diferentes modalidades, el carácter concreto de la fatiga, que acompaña la actividad competitiva, determinan la excepcional diversidad de los medios empleados para el desarrollo de una capacidad, su correlación y el orden del uso en diferentes etapas de la preparación. Pero en todos los casos es necesario procurar una selección de los ejercicios de entrenamiento y la metodología de su aplicación, que activen las reacciones de los sistemas funcionales del organismo capaces de lograr el incremento de la cualidad determinada y además permitan llevar a cabo un elevado volumen total del trabajo de entrenamiento (Sorokin et al., 1988; Máltsev y Kriázhev, 1989; Martínov et al., 1988; Platonov, 1993).

En el desarrollo de la resistencia se emplean ejercicios más diversos, de diferente estructura, duración, potencia del trabajo, orientación, músculos implicados, etc. La variedad de los ejercicios ofrece la posibilidad de garantizar el desarrollo de la resistencia tanto general como especial, además de actuar directamente en el aumento de las posibilidades funcionales del músculo cardíaco, el perfeccionamiento en la economía del trabajo, etc. siempre y cuando se empleen correctamente la variedad de métodos de entrenamiento. No obstante cabe destacar que al pretender desarrollar la resistencia, también se involucran otros componentes de la preparación o capacidades físicas, tales como las posibilidades anaeróbicas y la estabilidad psíquica frente al cansancio, entre otras.

## **BASES BIOLÓGICAS DEL ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA.**

### **Actividad enzimática.**

Los procesos de adaptación, consecuencia del entrenamiento, no son independientes entre ellos sino que están estrechamente relacionados y las estructuras parciales que conforman una parte del sistema funcional se desarrollan de forma paralela. El aumento de la función de enzimas productoras de los portadores de energía es directamente proporcional al aumento de las reservas de energía ya que al incrementarse éstas se produce un aumento de la actividad de las primeras.

En dependencia de la modalidad de entrenamiento se incrementa la actividad enzimática del metabolismo anaeróbico o del aeróbico, en el caso del Taekwondo se considera una modalidad mixta, por lo que aumentará tanto la capacidad enzimática anaeróbica como aeróbica.

En toda adaptación de entrenamiento puede determinarse no solo un efecto específico sino también local de la actividad enzimática: los valores más altos se dan en los taekwondoin mejor entrenados, especialmente en los grupos musculares pertenecientes a los miembros inferiores.

La modalidad de entrenamiento aeróbico provee un elevado porcentaje de enzimas oxidantes e incrementa la velocidad de transformación de las mismas a través del incremento de la actividad, lo que conlleva a mejorar el suministro de energía y la capacidad de hacer resistencia al cansancio. En dicho entrenamiento las mitocondrias aumentan y se amplían de dos a tres veces más que su tamaño normal. Paralela a la transformación de las mitocondrias se produce un aumento de la función de la enzima aeróbica y por ende un aumento de la capacidad lo que es muy importante para la eliminación de sustancias que provocan el cansancio, tales como el lactato que se produce al quemar azúcar anaerobicamente.

El taekwondoin poco entrenado tiene menor posibilidad de eliminar el lactato en sangre y por ende aumenta el esfuerzo. Es por ello que en dependencia del desarrollo alcanzado por el sistema de mitocondrias y enzimas así será la capacidad de resistencia al cansancio y de recuperación del taekwondoin.

Para mejorar la capacidad mitocondrial se recomienda entrenar de forma aeróbica durante seis semanas y ser cautelosos además con el entrenamiento anaeróbico, ya que demasiada intensidad en el mismo provoca que las mitocondrias se hinchen y lesionen sus membranas y esto influye negativamente en el rendimiento de las mismas lo cual podría traer como consecuencia lesiones estructurales así como la reducción del tamaño y número de ellas, provocando que disminuya la capacidad de trabajo y a su vez la resistencia al cansancio.

Al sobrepasarse los valores normales de acidez, la capacidad de regeneración de las mitocondrias disminuye por lo que a largo plazo se lesionan, se pierden y con ello se pierde también la resistencia aeróbica.

A mayor capacidad de resistencia el lactato se mantiene en el rango de valores normales y en el caso de la acidez aumentaría solo si se aumentase la velocidad. A mayor capacidad aeróbica en el taekwondo más demorará en sobrepasar el umbral anaeróbico.

El incremento del ácido láctico perjudica directamente el rendimiento y la capacidad aeróbica es suficiente para evitarlo solo hasta el umbral anaeróbico. Es a partir de aquí que el lactato aumenta rápidamente producto de que la intensidad extrema sobrepasa la capacidad del sistema aeróbico para eliminarlo y esto conlleva a una alta hiperacidez. Por tanto es necesario reducir el ritmo de trabajo para no permitir que el esfuerzo llegue al límite, además de que pueden incrementarse los errores técnicos tácticos al alcanzar el valor de lactato los 10 mmol/l en el caso del Taekwondo. Es por ello que para poder eliminar el lactato es importante un alto desarrollo de la capacidad aeróbica.

Tal como muestran recientes investigaciones, la capacidad anaeróbica en el Taekwondo solo utilizará valores de lactato de hasta un máximo de 10.8 mmol/l. Incluso en competencias oficiales y de carácter selectivo y con taekwondos de alto nivel, no se sobrepasan estos valores (Gómez Castañeda, 2001).

### **Relación entre la capacidad de resistencia y los mecanismos de regulación hormonal.**

En el organismo humano se producen procesos metabólicos a través de procesos de control hormonal que logran mejorarse mediante el entrenamiento. Cuando se entrena intensamente aparecen modificaciones del sistema hormonal que contribuyen a elevar la capacidad de rendimiento:

- Hipertrofia de los órganos de las glándulas que producen hormonas.

La hipertrofia de un órgano esta relacionada con la mejoría de la capacidad. Un taekwondoin puede obtener un rendimiento mayor siempre y cuando su capacidad de resistencia este bien entrenada ya que aumentaría su capacidad hormonal lo que le permite utilizar sus reservas de manera óptima.

- Economización

El entrenamiento intenso produce en 2-4 semanas una considerable reducción de la tensión del simpático y un aumento de la actividad del vago (Ekblom,1973; Winder, 1979).

En la regulación de la adaptación del organismo al esfuerzo interviene el nervio simpático, aumentando además el metabolismo energético y la función cardiocirculatoria de manera adecuada al esfuerzo. En el decrecimiento de la reserva de adrenalina y noradrenalina( hormonas de estrés), se vislumbra la disminución de la tensión del simpático y en la determinación de la cantidad de ellas se puede lograr un diagnóstico del rendimiento.

La cantidad de hormonas de estrés y lactato liberada es menor cuando aumenta la capacidad de resistencia con igual esfuerzo.

Analizando como se comportan la adrenalina y la noradrenalina en el organismo podemos además valorar el desempeño psíquico del taekwondoin.

Estudios realizados demuestran que la segregación de adrenalina y noradrenalina es menor en los taekwondoins con mejores resultados en las competencias. Segregan más catecolamina aquellos con rendimiento inferior y este proceso comienza en ellos la noche antes de la competencia o entre entrenamientos y la competencia.

Es recomendable comprobar el control de la tonicidad del simpático en aquellos taekwondoins que poseen un rendimiento que no se corresponde con el entrenamiento y antes de la competencia son afectados por molestias psicomotoras fuertes.

La reserva de catecolamina es mayor al aumentar el esfuerzo por lo que valorando el comportamiento de la adrenalina es posible determinar el grado de esfuerzo así como analizar si existe descontrol del simpático en la fase anterior a la competencia y si esta presente un sobreentrenamiento, en este último caso se reduce de manera alarmante la segregación de catecolamina alcanzando valores inferiores a los normales y quedando disminuidos también los valores máximos.

Cuando se produce un aumento de las reservas de energía, de la capacidad de producción enzimática y se optimizan los mecanismos de regulación hormonal a causa del entrenamiento entonces se logra mayor rendimiento general. Esto esta en dependencia de los métodos de entrenamiento seleccionados y sus contenidos. No es posible alcanzar los objetivos propuestos cuando se seleccionan erróneamente los métodos, el proceso de recuperación no es suficiente y la alimentación es inadecuada, lo que provoca además disminución del rendimiento.

### **Factores cardiocirculatorios**

Es de vital importancia que el sistema cardiocirculatorio sea efectivo para que no se vea frenada la capacidad de rendimiento de los músculos que se ejercitan y los métodos de entrenamiento influyen sobre este sistema, unos incidiendo sobre el aumento de los capilares y otros en el aumento del tamaño del corazón por lo que difieren en su influencia en lo que a dimensiones cardiocirculatorias se refiere.

### **Relación de la capacidad de resistencia y el suministro a los vasos sanguíneos**

En dependencia de la evacuación de impurezas, transporte de oxígeno y de sustratos al músculo a través de los capilares así será la transformación de la energía y la preparación en la célula muscular.

El incremento del riego sanguíneo que se produce por el aumento de la superficie de intercambio de los capilares es vital para garantizar la capacidad metabólica del músculo ( Barclay, 1975).

Mientras que en estado de reposo solo el 3-5 % de los capilares están abiertos, durante el ejercicio de resistencia se abrirán todos los capilares y se ampliarán todavía más. El número de capilares abiertos aumenta en 50 mm<sup>3</sup> de musculatura unas 30-50 veces, o sea hasta unos 2400/mm<sup>2</sup>. La ampliación de los capilares aumenta la superficie total en unas 100 veces (Weineck, 1997).

Un mayor grosor de los capilares puede obtenerse a través del entrenamiento correspondiente, el cual desarrolla una resistencia básica superior, lo que permite proveer mejor a los músculos. Para los taekwondoin es importante que se de una reconstitución de los vasos sanguíneos, especialmente cuando realiza varios combates en una competencia con un aumento constante de la presión sanguínea. Al combatir con esta frecuencia se produce la conocida " alta presión sanguínea de trabajo" que se caracteriza por una presión sistólica de 60 mm de Hg. Supuestamente la presión constante activa la producción de nuevos vasos capilares de forma tal que el intercambio metabólico se optimiza debido a que la superficie de intercambio esta aumentada.

#### **Consecuencias para el entrenamiento.**

Se ha demostrado que el método que más influye en la capilarización es el método continuo estándar, el cual requiere para este efecto un mínimo de 30 minutos de carrera. En el Taekwondo este método tiene mayor incidencia en el período preparatorio ya que no es tan exigente al desarrollarse con una intensidad moderada provocando con ello la creación de las bases aeróbicas del taekwondoin.

#### **Relación entre la sangre y la capacidad de rendimiento**

El volumen de sangre aumenta aproximadamente en un litro producto del entrenamiento de la resistencia, lo que conlleva al incremento de glóbulos rojos y por ende aumenta la capacidad de transporte de oxígeno considerablemente. Si el entrenamiento es intenso el número de glóbulos rojos se hace aún mayor así como si este puede desarrollarse a gran altura sobre el nivel del mar.

Mayor volumen sanguíneo implica mayor capacidad de compensación y a su vez mayor capacidad de resistencia al cansancio.

### **Relación entre el corazón y la capacidad de rendimiento**

El corazón se encuentra en funcionamiento constantemente y para contraerse depende casi totalmente de la capacidad aeróbica. Crea energía de forma continua en la gran cantidad de mitocondrias de las que dispone así como en las enzimas especializadas.

En estado de reposo la oxidación de ácidos grasos suministra hasta un 80 % de la energía: la glucosa y el lactato toman parte en un 10 % cada una en el metabolismo energético del corazón (Bühlmann/Froesch, 1974; cf Weineck, 1997).

Con el ejercicio corporal aumenta la capacidad de tolerancia al lactato en la preparación de energía lo cual es importante para eliminar la hiperacidez que el esfuerzo provoca.

Mientras mayor es el corazón es mayor la cantidad de ácido que puede metabolizar e indirectamente ayuda a retardar el alcance de los límites del cansancio.

Los músculos activos del esqueleto eliminan un 50 % del lactato con el ejercicio y por su parte los músculos inactivos, el corazón y el hígado intervienen en un 15 % (Brooks, 1987).

Si se logra entrenar la resistencia con el volumen e intensidad requeridos se consigue la hipertrofia de las paredes cardíacas y la dilatación de las cavidades cardíacas y por ende la formación de un corazón resistente.

El peso del corazón de un adulto no entrenado es aproximadamente de 300 g mientras que el de un taekwondoin puede alcanzar los 500 g. El volumen del corazón puede aumentarse en un tiempo relativamente corto y a su vez la capacidad de resistencia. Este aumento influye además en el incremento de las pulsaciones y en la capacidad de absorción máxima de oxígeno.

En el taekwondoin entrenado en resistencia el incremento de las pulsaciones es factible para que el corazón trabaje sin esfuerzo y en ejercicios muy fuertes es indispensable para optimizar la capacidad de transporte.

En estados de reposo una persona entrenada en resistencia tiene una frecuencia cardíaca de unas 40 pulsaciones/min. (una persona no entrenada unas 70) y un volumen de bombeo de unos 105 ml (la persona no entrenada de unos 60-70 ml). Durante el ejercicio la persona entrenada en resistencia puede aumentar su frecuencia cardíaca hasta 5 veces (la persona no entrenada hasta 3 veces) mientras que el volumen de bombeo aumenta más del doble y frecuencias cardíacas de hasta 200 pulsaciones por minuto pueden permanecer constantes (Strauzenberg/Schwidtmann,1976).

Como consecuencia de la alta frecuencia cardíaca y el volumen de bombeo se obtiene en el deportista entrenado un aumento considerable del volumen cardíaco por minuto de unos 4-5 l/min en estado de reposo pasa a unos 30-40 l/min. (en personas no entrenadas unos 20 l/min) durante el ejercicio y con ello un aumento importante de la capacidad de absorción de oxígeno (Mellerowicz/Meller, 1972; Strauzenberg/Schwidtmann, 1976).

Para aumentar el tamaño del corazón se sugieren los métodos de entrenamiento de resistencia intensiva y de intervalos, aunque si se ejecutan repetidamente y aparejados de esfuerzos propios del entrenamiento y la competencia conducen al desgaste del taekwondo.

### **Conceptos básicos a tener en cuenta en el entrenamiento de la resistencia.**

Para hablar de entrenamiento o planificación es indispensable conocer todos aquellos conceptos que se relacionan con la resistencia.

### **Consumo de O<sub>2</sub> y VO<sub>2</sub> máx.**

Sumados a las cargas los sistemas cardiopulmonar y respiratorio afectaran también al músculo ya que ellos son los que abastecen al mismo del oxígeno necesario. Estos sistemas se involucran conjuntamente ya que para que llegue y se utilice la mayor cantidad de oxígeno posible es esencial el volumen máximo respiratorio así como el transporte a través de la sangre. Al realizar un ejercicio donde la intensidad del mismo va aumentando el organismo requiere mayor cantidad de oxígeno producto de que sus músculos necesitan producir mayor cantidad de energía a expensas de la oxidación de los sustratos. El aumento de dicho consumo de oxígeno alcanza un nivel donde ya no se podrá trabajar en base a procesos aeróbicos y por tanto se ha llegado al consumo máximo de oxígeno o VO<sub>2</sub> máx.

El VO<sub>2</sub> máx. esta determinado por el aporte de oxígeno proveniente de la respiración, el transporte a través de la sangre y la utilización de la fibra. Se mide en litros por segundo pero es más exacto referirlo al peso corporal en ml/min/kg y así disponer de un elemento comparativo y equitativo para personas de distinto peso. Sus picos se valoran sobre tiempos de 30 segundos. Aunque el VO<sub>2</sub> máx. para el Taekwondo no es un factor tan importante, nos permite conocer las posibilidades aeróbicas de un individuo y a su vez valorar el nivel de recuperación que puede alcanzar entre cada asalto o combate.

El consumo de oxígeno esta estrechamente relacionado con la frecuencia cardíaca, lo que nos facilita detectar en que momento se alcanza el VO<sub>2</sub> máx. ya que coincide aproximadamente con el momento en que se alcanza el máximo valor de frecuencia cardíaca en un esfuerzo que se extiende por más de 3 minutos. Es por ello que el conocimiento de los valores de frecuencia cardíaca máxima es importante para el desarrollo y control de los entrenamientos.

Luego de determinado el VO<sub>2</sub> máx. lo más importante es la capacidad que posea el taekwondoin para mantener dicho parámetro en el tiempo, es por ello que se conoce como meseta de VO<sub>2</sub> máx. al tiempo que el taekwondoin sea capaz de mantener un ejercicio con prestaciones de VO<sub>2</sub> máx. o al tiempo que pueda mantener la velocidad aeróbica máxima.

#### **Deuda de O<sub>2</sub>, steady-state.**

Durante la ejecución de un esfuerzo de alta intensidad los sistemas respiratorio y cardiovascular no actúan de inmediato frente a las necesidades metabólicas de la fibra muscular y se produce entonces un equilibrio entre aporte y consumo denominado steady-state o estado de equilibrio estable el cual trae consigo el mantenimiento de los valores respiratorios, de la frecuencia cardíaca así como la posibilidad de mantener el ejercicio por largo tiempo en dichas condiciones.

La carencia de O<sub>2</sub> producida en la realización del ejercicio debe restituirse al concluir el mismo. Por lo tanto definimos la deuda de oxígeno como:

Deuda de O<sub>2</sub> = (VO<sub>2</sub> de recuperación - VO<sub>2</sub> basal) . minutos de recuperación

### **Umbral aeróbico y anaeróbico.**

El ejercicio físico que requiere del catabolismo de los sustratos energéticos como los hidratos de carbono, produce la aparición del ácido láctico en la sangre. Cuando la actividad muscular se realiza a una intensidad baja y tiene como base el metabolismo glucolítico y de las grasas, existe en la sangre valores inferiores a los 2mmol/l de lactato. El lactato es el producto de la degradación de la glucosa o el glucógeno para producir energía por la vía de la glucólisis anaeróbica.

Para el entrenador es importante saber que la estimación del nivel del contenido de ácido láctico en la sangre tiene particularidades específicas según sea la intensidad en que se ejecuta la carga.

Empleando cargas aeróbicas y anaeróbico-aeróbicas puede juzgarse, a partir del contenido de ácido láctico, sobre la capacidad del taekwondoin sobre un trabajo económico. Si el taekwondoin ha ejecutado un trabajo grande registrándose al mismo tiempo pequeña cantidad de ácido láctico en la sangre, el estado funcional es estimado como bueno. Tratándose de la carga de orientación anaeróbica el contenido de ácido láctico permite juzgar sobre el grado de desarrollo del mecanismo anaeróbico lactácido de aseguramiento energético. Un resultado bajo, un gran contenido de ácido láctico y una lenta recuperación del pulso revelan una reacción inadecuada y un estado funcional deficiente del organismo.

El lactato en reposo alcanza valores entre 0,7 y 1,3 mmol/l, solo al aumentar la intensidad del trabajo la concentración del lactato también aumenta de forma significativa, las causas no están totalmente aclaradas pero la mayoría de autores parece inclinarse por decir que el incremento del lactato aparece cuando se produce déficit en el aporte de oxígeno, este incremento es debido a la alteración del equilibrio del aporte del lactato en sangre y la eliminación de dicho lactato.

El lactato sigue tres caminos:

1. Se oxida en la propia fibra muscular,
2. Se resintetiza en sustrato neoglucogénico en la propia fibra muscular;
3. Se transfiere al exterior de la fibra muscular.

El origen del término umbral láctico fue mencionado por vez primera por Londeree (1975) y Kindermann (1979) situándolo en el punto correspondiente al umbral aeróbico que se alcanza

cuando hay una concentración plasmática de lactato de 2 mmol/l, y el umbral anaeróbico en 4 mmol/l (García Manso, 1999).

Cuando la intensidad de un ejercicio es muy baja, el organismo es capaz de deshacerse o utilizar la pequeña cantidad de lactato que se genera por el esfuerzo, pero al aumentar la intensidad los valores de lactato se hacen significativos, por lo que es importante conocer los límites aceptables del mismo.

El umbral aeróbico está marcado con valores de lactato sanguíneo de 2 mmol/l constituyendo el límite de la vía exclusivamente aeróbica ya que el lactato producido en este rango es eliminado en el músculo, de no ser así este pasa al torrente sanguíneo donde se acumula.

Wassermann (1981) citado por G. Manso y et al (1996) define al umbral anaeróbico (U An.) como la habilidad del sistema cardiovascular para aportar oxígeno que evite la anaerobiosis muscular durante el ejercicio, es decir, la intensidad del ejercicio o el trabajo físico está por encima del  $\text{VO}_2$  máx. provoca de forma progresiva la concentración de lactato en sangre por la hiperventilación desproporcionada con respecto al oxígeno consumido. Se utiliza el U An. para monitorear las adaptaciones que se producen en el entrenamiento así como para determinar las intensidades de trabajo.

El hecho de que una carga supere el denominado umbral anaeróbico supone entrar en una fase de acumulo constante de lactato sanguíneo. Así después de un ejercicio severo, el pico de lactato en sangre aparece entre 5 y 10 minutos de finalizado el esfuerzo. El lactato sanguíneo es utilizado como un fiable indicador cuantitativo y cualitativo de la capacidad anaerobia.

Después de ejecutar esfuerzos cortos y de alta intensidad, la concentración de lactato en sangre responde primeramente a las características musculares, a la adaptación del metabolismo glucolítico y al nivel de rendimiento del taekwondoista, y en segundo lugar, a la intensidad de esfuerzo realizado y su duración.

Al contrario de lo que se suele creer, el lactato no es un producto derivado tóxico o un producto de desecho del metabolismo, acelerado por el ejercicio. El lactato se produce en condiciones de reposo y, en realidad, sirve como un sustrato (o fuente) valiosísimo de energía. Cuando vuelve a

haber suficiente oxígeno al descansar o disminuir la intensidad del ejercicio, el lactato se reconvierte en piruvato para emplearlo como fuente de energía (Verjoshansky, 2000).

Cuanto mejor sea el trabajo de resistencia básica más tardará en sobrepasar el umbral anaeróbico. Al estar los valores de lactato por encima de los 8 mmol/l, el taekwondo está propenso a aumentar los errores técnico-tácticos. Por otra parte con las pruebas de lactato es posible:

- Determinar la capacidad de resistencia,
- Diagnosticar nivel de rendimiento,
- Controlar el entrenamiento,
- Determinar el grado de cansancio.

### **Capacidad, potencia y eficiencia.**

Cuando se habla del concepto de resistencia y en particular de la aplicación en el entrenamiento deportivo, es preciso distinguir estos conceptos. Se entiende por capacidad la cantidad total de energía disponible sea cual sea la vía metabólica que utilice (G. Manso, 1996). De esta forma debemos hablar de capacidad anaeróbica aláctica, capacidad anaeróbica láctica y capacidad aeróbica. Es la máxima cantidad de energía que el metabolismo es capaz de producir mediante una vía metabólica determinada. En este concepto no interviene el parámetro tiempo. Es un factor cuantitativo.

Por el contrario la potencia es la cantidad de energía que se produce, o bien el nivel de intensidad, y se trata de un factor cualitativo.

Estos conceptos están interrelacionados ya que a toda potencia corresponde una capacidad y viceversa y por tanto debemos orientar el entrenamiento en una de estas direcciones o en ambas a la vez ya que las posibilidades de producción de energía deben ser consideradas teniendo en cuenta la capacidad y la potencia.

La eficiencia se refiere a la economización del esfuerzo y es otro aspecto fundamental para el desarrollo de la resistencia ya que representa el menor gasto de energía ante una misma intensidad.

**Potencia aeróbica máxima.**

Es el grado de intensidad del ejercicio que se puede realizar mediante las prestaciones del consumo máximo de oxígeno. Dada la importancia de la misma los entrenadores entre sus objetivos pudieran tener en cuenta la mejoría de la potencia aeróbica máxima de forma que el taekwondoin pueda obtener más energía mediante procesos aeróbicos así como prolongar la potencia aeróbica máxima en el tiempo. Los factores que determinan la potencia aeróbica máxima son los sistemas cardiovascular y respiratorio, la fuerza específica y la obtención de energía aeróbica.

**Velocidad aeróbica máxima.**

Es la velocidad de desplazamiento que se obtienen mediante las prestaciones de la potencia aeróbica máxima o del  $VO_2$  máx.

**Concepto de Frecuencia Cardíaca.**

Es el proceso eléctrico del corazón, el cual se origina en el nódulo marcapaso, que a la vez tiene un ritmo de excitación y que en personas saludables determina la frecuencia de los latidos del corazón. Sus contracciones cardíacas se calculan con el pulso arterial o de acuerdo con el número de golpes del corazón contra la caja torácica.

La frecuencia cardíaca es el resultado de numerosas influencias físicas y emocionales medidas a través del sistema nervioso autónomo. Entre ellas se incluyen excitación, temor, anticipación, alteraciones de la temperatura, maniobras respiratorias y trabajo físico (Vargas, Rene, 1998).

Una propiedad curiosa del corazón es el aparente límite superior de la frecuencia relacionado con la edad. Parece que la anatomía y la fisiología de la función cardíaca están diseñadas de tal forma que cuando el cuerpo pide al corazón que aumente su función de bomba, el órgano solo puede acelerarse hasta un máximo predeterminado y después no sigue aumentando su frecuencia y el gasto bombeado sea cual sea la demanda del organismo.

La disminución de la frecuencia cardíaca durante el entrenamiento puede ser un signo de progreso en el mismo. La capacidad para extraer más oxígeno de la sangre permite disminuir el flujo hacia los músculos que trabajan y por tanto, se reduce la frecuencia cardíaca.

Los datos generales sobre la frecuencia cardíaca no constituyen un criterio fiable para la intensidad desconociéndose los valores personales del umbral aeróbico y anaeróbico. Las desviaciones individuales en función de la edad, nivel de entrenamiento, etc., pueden variar mucho. La medición de la frecuencia cardíaca se debe realizar además con un aparato para medir las pulsaciones de forma fiable y regular. Las mediciones manuales son tan inexactas que permiten fácilmente orientaciones erróneas (Zintl, 1991).

Sin embargo la frecuencia cardíaca puede ser utilizada como un instrumento de registro de esfuerzo y control del entrenamiento mediante un pulsómetro, pues es muy útil y practicable para medir cualquier deporte, facilita la valoración del desgaste de energía y grado de esfuerzo (intensidad) en el entrenamiento y la competición; sirve también para descubrir estados de cansancio provocados por los mismos.

#### **Relación de la frecuencia cardíaca con algunos parámetros.**

La relación entre FC e intensidad, es lineal mientras que la energía que prevalezca sea obtenida mediante procesos aeróbicos por lo que al aumentar la intensidad aumenta la FC y si la primera disminuye otro tanto pasará con la segunda. Esto demuestra la importancia del control de la FC porque además nos permite estimar la eficacia de la potencia aeróbica máxima, evaluar el grado de exigencia sobre el metabolismo aeróbico, los efectos de un determinado entrenamiento, así como, constatar el grado de adaptación y asimilación del ejercicio y a partir de esta relación frecuencia – intensidad concebir las cargas aeróbicas.

Los valores de FC entre individuos entrenados y no entrenados varían, por lo que no deben realizarse comparaciones entre los mismos. Dichos valores se muestran significativos si se relacionan con velocidad de desplazamiento o intensidad del ejercicio.

Independientemente de la edad del atleta la FC y la velocidad aeróbica están estrechamente relacionadas a partir de las 120 pulsaciones por minuto y más aun cuando la potencia de la velocidad aeróbica máxima esta más próxima. Dicha relación es lineal.

En el caso de los procesos de recuperación tenemos que el tiempo en que tarda el taekwondoín en recuperarse se puede comprobar mediante la FC. En el taekwondoín entrenado en procesos aeróbicos la recuperación es más rápida y de igual manera disminuye así su FC.

Cuando el trabajo aeróbico se prolonga de manera estable en cuanto intensidad se puede producir el incremento paulatino de las pulsaciones o derivación y esta puede observarse tanto en la FC como en los procesos recuperativos.

### **Niveles de entrenamiento en relación al metabolismo muscular y la intensidad del entrenamiento.**

En la planificación del entrenamiento la intensidad del trabajo debe ser variable para facilitar las adaptaciones y regeneraciones propias del Taekwondo y es en función de la energía correspondiente a cada potencia de trabajo que se establecen niveles limitados por:

- Umbral aeróbico 2 mmol/l
- Umbral anaeróbico 4 mmol/l
- Potencia aeróbica máxima

En estos límites encontramos:

- Nivel aeróbico regenerativo, donde el trabajo realizado no produce casi adaptación porque el organismo ya lo está; es estable hasta 2 mmol/l de lactato en sangre y su influencia es sobre el trabajo de regeneración.
- Nivel de transición aeróbica – anaeróbica, se encuentra entre los límites de los umbrales aeróbico y anaeróbico por lo que el lactato oscilará entre 2 y 4 mmol/l y a su vez se subdivide en:
  - Aeróbico extensivo. Entre 1,5 a 2,5 mmol/l
  - Aeróbico medio. Entre 2,5 y 3 mmol/l
  - Aeróbico intensivo. Entre 3 y 4 mmol/l
- Nivel mixto, donde trabajan conjuntamente el metabolismo aeróbico y el anaeróbico láctico con valores de lactato entre 4 y 7-8 mmol/l.
- Nivel láctico, se define por encima del  $\dot{V}O_2$  máx. entre los 7-8 mmol/l y con un máximo de 22 mmol/l ó más. Se divide en:
  - Láctico extensivo entre 7-8 mmol/l y los 12-13 mmol/l
  - Láctico intensivo entre 12-13 mmol/l y con máximo de más de 20 mmol/l
- Nivel aláctico, solo para trabajos de intensidades máximas con prestaciones exclusivamente del ATP muscular y del fosfágeno.

## IMPORTANCIA DE LA RESISTENCIA EN EL TAEKWONDO

Uno de los aspectos prioritarios para cimentar las bases del proceso de entrenamiento, en el Taekwondo, es el desarrollo de la resistencia de base (básica) o también llamada resistencia aeróbica o resistencia general, una resistencia de base suficientemente desarrollada tiene el efecto de:

- *Aumentar la capacidad física*, es decir, mantenerse en el combate sin perder la capacidad de rendimiento (mantener un ritmo de combate muy alto) y utilizar al máximo sus reservas físicas.
- *Optimización de la capacidad de recuperación*, es decir, superar los síntomas del cansancio más rápidamente y compensar de forma más efectiva los decaimientos energéticos. Además el taekwondoin se recupera más rápido después del entrenamiento y la competición.
- *Minimización de lesiones*.
- *Aumento de la resistencia psíquica*, es decir, el taekwondoin con mayor resistencia es más inmune contra el esfuerzo y posee mejor estabilidad psíquica.
- *Reducción de errores ocasionados por el cansancio*, es decir, no se fatiga tan fácilmente, tampoco se "enoja", continua con la disciplina táctica y no se queja constantemente.
- *Reducción de errores técnicos*. El taekwondoin está concentrado, atento y es rápido hasta el final en todas sus decisiones y movimientos.
- *Velocidad de reacción constantemente alta*. Gracias a su mejor disponibilidad para recuperarse rápidamente y por lo tanto menos posibilidad de que le venza el cansancio, su SNC se ve menos afectado; mantiene su capacidad de anticipación, decisión y reacción de forma óptima sin que se vea afectado su rendimiento. El taekwondoin que generalmente es atacante aprovecha hasta el último segundo antes del final del combate para seguir luchando (Weineck 1997, modificado Gómez Castañeda, 2001).

El entrenamiento de resistencia produce un aumento de las dimensiones del corazón debido a un aumento de las dimensiones de la cavidad ventricular izquierda, que implica, como consecuencia, un aumento del volumen cardíaco que pasa de 800 a 1,000 cm<sup>3</sup> (Cerretelli, 1985). Un ejemplo de ello son los competidores de Taekwondo que han alcanzado 50 y hasta 40 latidos por segundo de frecuencia cardíaca, e incluso menos; en comparación con la media de 65

pulsaciones en reposo. Esto se pudo comprobar con investigaciones realizadas con los equipos representativos de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos, de un total de 16 competidores de Taekwondo a lo largo de un macrociclo con vistas a la Campeonato Nacional Universitario se observó que al término de la etapa con tendencia especial, la frecuencia cardiaca basal disminuyó en todos los competidores en un porcentaje considerable marcando un rango de 43 a 48 pulsaciones por minuto en 10 competidores que inicialmente poseían 59 y 63 pulsaciones por minuto. Y el resto ubicándose entre las 50 y 52 pulsaciones por minuto al concluir dicha etapa. (Gómez Castañeda, 2002).

La disminución de los latidos por minuto es posible gracias al aumento de la cantidad de sangre que bombea el corazón en cada latido (volumen sistólico), que permite desarrollar una actividad por debajo de la máxima a frecuencias más bajas.

Otra adaptación favorable se produce durante el periodo de reposo al finalizar la carga, con una reducción de la FC más rápida en comparación con los individuos no entrenados.

Los taekwondoinos que desarrollan un trabajo aeróbico de base, presentan importantes variaciones de la función respiratoria. Contrariamente a lo que se creía, en el taekwondoin adulto no se encuentra entre estas variaciones el aumento de la capacidad vital.

El desarrollo anatómico de los pulmones se alcanza normalmente antes de los 18 años. El valor máximo del  $VO_2$  máx. se registra a los 18 años; posteriormente se inicia una lenta curva descendente. (Mirella, 2001).

Al hablar de la resistencia, ya sea aeróbica, anaeróbica, específica o de base, es necesario distinguir los conceptos de capacidad y potencia. Recordemos que la capacidad representa la cantidad total de energía de la cual dispone una vía metabólica, es decir, el tiempo en que el taekwondoin es capaz de mantener una potencia de esfuerzo determinada. En tanto que la potencia indica la mayor cantidad de energía por unidad de tiempo que puede producirse a través de una determinada vía energética.

Si bien la resistencia representa uno de los requisitos fundamentales para el rendimiento de los taekwondoinos, ésta no puede darse en desequilibrio con el resto de los requisitos del proceso de entrenamiento. La importancia de un factor debe verse siempre con relación al total.

Aparte de la tan importante resistencia general aeróbica, los taekwondoins también necesitan poseer una capacidad anaeróbica específica para el Taekwondo, esta resistencia comporta:

- Entrenamiento específico de la musculatura utilizada para combatir. De esta forma se aseguran los movimientos típicos del combate (desplazamientos, pateo, cambios de guardia, fintas, golpes, etc) de forma óptima.
- Buena "tolerancia" a los intercambios técnicos repetidos e intermitentes, entradas explosivas y/o con saltos, ritmos fuertes e impetuosos golpes al adversario.
- La capacidad de soportar cambios de ritmo sin problema y en general mantener un buen ritmo de combate.
- La capacidad de poder resolver los ataques, los contraataques, esquivar los golpes, y provocar reacción del adversario a un ritmo máximo durante todo el combate.

El desarrollo de la resistencia especial en el Taekwondo no puede ser efectivo si no se ve acompañado de un gran desarrollo de ejercicios específicos de velocidad y fuerza. Por lo tanto las primeras técnicas realizadas durante los asaltos tendrán una demanda mayor en el sistema energético anaerobio alactácido utilizando como sustrato principal de energía el creatín fosfato dispuesto en las miofibrillas de los músculos.

La resistencia específica de alto nivel no es transferible en absoluto o bien solo en determinadas condiciones pero solo se puede desarrollar sobre la resistencia de base.

Según Fritz Zintl los criterios concretos para definir las cargas típicas de la resistencia especial, diferenciando en cada caso a la modalidad deportiva, son entre otros los siguientes:

- La duración de la carga con su máxima intensidad posible en trabajos dinámicos
- La intensidad de la carga hallado mediante los promedios de la FC por minuto, el porcentaje de desgaste de la cantidad máxima de oxígeno captada, los valores de lactato sanguíneo y el desgaste energético por unidad de tiempo.
- La vía energética a través de la reacción global aeróbica-anaeróbica, la forma de degradación mas usada y los sustratos decisivos para el aporte energético (Zintl, 1991)

En el Taekwondo el taekwondoista debe estar preparado para soportar cargas de trabajo que exigen un desarrollo de la resistencia especial tanto aeróbica como anaeróbica, logrando respectivamente capacidad y potencia en cada uno de los sistemas energéticos que se requieren durante la actividad, ya sean esfuerzos alactácidos, lactácidos o aeróbicos. Se conoce además que para un correcto desarrollo de la resistencia especial el taekwondoista debe realizar acciones acíclicas específicas cuya intensidad y frecuencia están en dependencia de la capacidad física y psicológica del sujeto y de las características del contrario en cuanto a exigencias del movimiento, frecuencia de los mismos y del nivel técnico táctico alcanzado.

Por ejemplo en nuestro deporte se tiene conocimiento sobre la respuesta biológica de las cargas competitivas realizadas que reflejan un incremento progresivo de lactato de combate a combate de 2,5 mmol/l hasta lograr un máximo de 10,5 mmol/l, es decir que existe una respuesta de adaptación hacia la tolerancia lactácida como característica de la resistencia específica del taekwondoista, correspondiendo este valor de lactato obtenido en una zona de intensidad alta, en la que el esfuerzo aparentemente provoca una fatiga como consecuencia de la exigencia competitiva.

Así pues, la resistencia especial del taekwondoista deben tener en cuenta las características de la competición para entrenar óptimamente los sistemas biológicos y de coordinación neuromuscular acordes con los gestos motores del Taekwondo, además de que actualmente se está en la búsqueda de nuevas vías que toman en cuenta los aspectos técnicos durante las cargas de entrenamiento para lograr minimizar los efectos de la fatiga.

El criterio actual de la resistencia especial se basa en fundamentar que las modificaciones morfológico-funcionales se producen al nivel de las células musculares esqueléticas que ponen en evidencia que la frecuencia y la amplitud de los movimientos está en función de la resistencia local, factor principal del cual depende hoy por hoy la resistencia especial (Verjoshansky, 1993). A continuación se enumeraran una serie de factores que definen esta teoría:

El mejoramiento de la capacidad oxidativa del músculo es una eficaz condición para incrementar la capacidad aeróbica del organismo.

La dirección del entrenamiento debe producir una especialización morfofuncional que ayude a reducir al mínimo la puesta en marcha de la glucólisis.

En el trabajo de resistencia es muy difícil determinar como se da la concentración de enzimas mitocondriales tanto en las fibras del tipo I y II ya que en los taekwondoin de alta calificación durante el entrenamiento las fibras del tipo IIb actúan como si fueran IIa.

El incremento de las propiedades oxidativas de los músculos provoca una disminución porcentual de la glucólisis anaerobia en la producción de energía por un trabajo intenso y por ende en la producción de lactato, economizando benéficamente el consumo del glucógeno, generando mayor utilización de ácidos grasos y ácido pirúvico.

El trabajo especial de los taekwondoin, provoca cambios fisiológicos y bioquímicos en correspondencia con la magnitud, duración, carácter y trabajo de la propia competencia, teniendo en cuenta el nivel del contrario y la selección de las acciones técnico - tácticas, por lo que es preciso adaptarse a la variabilidad de ese nivel de exigencia.

Además para lograr lo especial se debe estimular el desarrollo de la técnica a la par de las adaptaciones de los sistemas energéticos implicados en el esfuerzo de forma que el comportamiento de las respuestas adaptativas guarde relación con la zona mixta (aerobio-anaeróbica) con tendencia al predominio anaerobio; por tanto la planificación del entrenamiento debe lograr que los métodos utilizados orienten las cargas al trabajo en estas zonas específicas, siendo los métodos variable variado e interválicos los que se sugieren para ser mayormente utilizados en etapas especiales de entrenamiento, ya que nos permiten aumentar o disminuir constantemente el esfuerzo.

En cuanto a la resistencia especial Grosser (1991) afirma que es una capacidad compleja de la resistencia, típica para el deporte o disciplina de resistencia en concreto. La relación entre producción energética aerobia y anaeróbica, que sin duda siempre existe, se orienta en la duración del esfuerzo.

La resistencia especial se da a partir del desarrollo de la resistencia básica, también llamada resistencia general, la cual resulta necesaria para los competidores, pues permite soportar mejor los grandes volúmenes de ejercicios, no cansarse después de un prolongado calentamiento ni en las competiciones, restablecerse mejor y asimilar, con mayor efectividad, los trabajos de entrenamiento especializados (Ozolin, 1988)

Los métodos de entrenamiento más adecuados para desarrollar la resistencia específica son aquellos que implican trabajar una carga compleja o de transformación del nivel de la resistencia básica II la cual crea una base sólida y estable además de aumentar el rendimiento de entrenamiento específico para transferirla a la resistencia especial competitiva bajo las siguientes orientaciones:

1. Duración de las cargas entre un 40 y un 87 % a las de competición e intensidad superior a la de competición en un 5 a 10 % haciendo uso de métodos interválicos.
2. Duración de las cargas mayores a la de la competencia entre un 50 y 150 % alternando las intensidades que se presentan en la competencia; para ser efectivo es necesario aprovechar los métodos continuos variables y los interválicos.
3. Duración de las cargas de competición con intensidades que lleguen hasta el límite, entre un 95 y 100% del rendimiento máximo actual; estas cargas aconseja el autor no se pueden aplicar regularmente debido al excesivo desgaste y a un tiempo mayor de recuperación para el atleta, se recomienda en el volumen anual utilizar un 10%. (Navarro, F. 1998).

Desde el punto de vista energético, cualquier tipo de entrenamiento ataca a la célula del músculo. El sistema cardio-vascular visto de forma simplificada solo actúa como un mecanismo auxiliar que satisface las necesidades del metabolismo en cuanto a oxígeno y sustancias nutritivas se refiere.

Por otra parte el glucógeno tiene una doble importancia en el organismo. Por un lado, el cerebro necesita constantemente glucosa – un descenso de glucosa en la sangre provoca deficiencias de concentración y de coordinación y para el taekwondo es una causa de posibles errores técnico-tácticos—y, por otro lado, en situaciones de falta de oxígeno –típicas en entrenamientos intensivos—solo puede quemarse glucosa pero no grasas. Por lo tanto en el Taekwondo se deben obtener altas reservas de glucógeno (en la sangre y en el hígado) ya que constituye una garantía para poder combatir durante toda la contienda y la competición a un ritmo fuerte y sin perder la concentración ni la atención.

“El entrenamiento de resistencia que incluye un ejercicio prolongado provoca cambios significativos en el nivel de glucógeno de los músculos esqueléticos y en el nivel y la actividad de

muchas enzimas mitocondriales que proporcionan una resíntesis oxidativa del ATP" (Verkoshansky, 2000).

Platonov (1991) advierte que cuando un músculo es sometido a cargas de carácter anaeróbico el contenido de glucógeno se eleva hasta tres veces provocando durante el entrenamiento un aumento de la potencia de la glucólisis.

Cuanto más grandes sean las reservas de glucógeno en los músculos del taekwondo, aparentemente tardará más en aparecer el cansancio y más tiempo se mantendrá la capacidad de poder trabajar con mucha intensidad.

Sabiendo que la potencia máxima del proceso láctico anaerobio es de 15 a 45 segundos con un trabajo intenso, en personas jóvenes puede mantenerse hasta 2 minutos, más en aquellos deportistas que han alcanzado altos niveles en competición que pueden durar hasta 5 minutos (Platonov, 1991).

La pérdida de glucógeno en las fibras de contracción rápida se observa cuando hay un cansancio extremo y el trabajo es ejecutado a gran intensidad, es decir, equivalente al 150 % del  $VO_2$  máx., llegando a valores de lactato en sangre de más de 16 mmol/l.

Después de ejercicios de resistencia muy intensos, se efectúa la pérdida de glucógeno muscular cuya restitución dura 48 horas.

## **MANIFESTACIONES DE LA RESISTENCIA PARA EL TAEKWONDO.**

La resistencia al igual que los otros componentes del rendimiento, tiene una estrecha vinculación con la fuerza y la velocidad, la combinación entre estas capacidades es lo que nos permite establecer las manifestaciones de la resistencia, que para efectos prácticos, solo analizaremos los concernientes a nuestro deporte. Uno de los componentes que aquí analizaremos es la **fuerza resistencia**, es decir, la resistencia frente al cansancio ante fuertes exigencias de la fuerza, en este caso el Taekwondo, exige un predominio de dicha capacidad. Se refiere a la capacidad del organismo para repetir constantes contracciones musculares relativamente elevadas durante cada asalto y/o combate.

Según Mirella (2002) a los 19 años, la capacidad para conservar durante un periodo prolongado una alta estabilidad funcional de los procesos nerviosos fundamentales se encuentra ya cercana al máximo, permitiendo mantener un esfuerzo intenso durante un espacio de tiempo prolongado. Con un trabajo moderado en un nivel de equilibrio estable, los músculos trabajan al 30% aproximadamente de la fuerza dinámica máxima (Sjogaard, 1986).

El desarrollo de la fuerza resistencia puede ser mediante ejercicios generales, pero hoy en día es aconsejable que este desarrollo se de a partir de movimientos específicos del Taekwondo, y mientras más cercanos sean los gestos motores a los movimientos competitivos, mayor incidencia específica tendrá dicha capacidad. En este sentido la carga implicada debe oscilar del 30 al 70% respecto al máximo con velocidades medias, por ejemplo para el desarrollo de esta capacidad en los taekwondoins se utilizan ejercicios de imitación con el compañero, distintos elementos técnico-tácticos, la realización reiterada de partes de un combate con el mismo compañero o distintos, combates de entrenamiento de carácter competitivo en un lapso de tiempo al antes mencionado, etc.

La característica fundamental de la fuerza resistencia es la de encontrarse ligada a una buena capacidad de resistencia a nivel local de las fibras a cargo del movimiento específico.

En cuanto a la *resistencia a la velocidad*, según Zintl (1991) podemos decir que es la resistencia frente al cansancio en caso de cargas con velocidades submáximas a máximas y vía energética predominantemente anaeróbica.

Por lo tanto la resistencia a la velocidad se entiende como la capacidad de poder mantener la fase de velocidad máxima durante un período considerable de tiempo.

Es necesaria cuando el esfuerzo máximo se halla comprendido entre los 10 y los 35 segundos, encontrándose en el límite de la capacidad de velocidad pura y la resistencia de corta duración. La velocidad debe producirse en períodos que impliquen una disminución de la potencia de trabajo.

La resistencia a la velocidad se refiere a que el atleta se encuentra con una alta capacidad anaeróbica y en un determinado momento de preparación desarrolla energía láctica anaeróbica,

es decir, la capacidad de poder efectuar salidas explosivas y saltos a un ritmo muy alto con cambios de dirección y giros rápidos (Weineck, 1999)

La adecuada resistencia a la velocidad en el combate se caracteriza por soportar las exigencias técnico tácticas sobre la fatiga, lo que mantiene baja la pérdida de rendimiento, es decir, lograr una adecuada activación del  $VO_2$  máximo, remoción láctica en su momento a través de las exigencias técnicas que se tengan que aplicar sobre el adversario. Aclaremos que el Taekwondo es un deporte acíclico el cual exige un desarrollo de la resistencia de corta y media duración y de la velocidad para tener una óptima resistencia a la velocidad especial (Gómez Castañeda, 2001).

Las características de esta capacidad de resistencia son las repeticiones de fases cortas de máxima intensidad, descanso de recuperación relativa y elevado volumen de carga dentro de la actividad total, por ello se requiere tanto la capacidad anaeróbica como la aeróbica en determinadas proporciones y además la resistencia al cansancio sensorial y emocional.

El desarrollo de la resistencia a la velocidad puede darse mediante ejercicios comprendidos entre 4 y 6 segundos, con 3 y hasta 5 series y períodos de recuperación que van de 1'30" a 2' y de 6-8' entre series. Prevalciendo mayormente el trabajo de velocidad. Aunque también se puede incidir con duraciones medias que oscilen entre los 8 y 20 segundos, de 2-3 repeticiones e igual número de series. O también con ejercicios de 20 a 30 segundos. A medida que se incrementa la carga mediante el tiempo de ejecución, los períodos de recuperación se alargan. (Gómez Castañeda, 2003).

Para muchos deportes de combate, se ha comprobado que la resistencia a la velocidad es una de las capacidades fundamentales en el proceso de entrenamiento, y de acuerdo con las propuestas del Dr. Forteza de la Rosa se considera a esta capacidad como una dirección determinante en el proceso de entrenamiento para el Taekwondo. (Gato Cruz, Gómez Castañeda, 2003).

En el proceso de desarrollo íntegro de la resistencia especial, cabe tener en cuenta que la actividad eficaz en las competiciones implica una gran variedad de funciones motoras y vegetativas que aseguran una elevada capacidad de trabajo del deportista frente a grandes

cambios del organismo y en condiciones diferentes del medio externo. En este sentido, al desarrollar la resistencia especial cabe asegurar:

- a. la gran diversidad de medios y métodos de perfeccionamiento de las acciones técnico-tácticas y el desarrollo de la resistencia especial;
- b. la estrecha interrelación de los procesos de perfeccionamiento técnico – tácticos y el desarrollo de la resistencia especial;
- c. la simulación en las condiciones de la actividad de entrenamiento de todo el espectro posible de estados y reacciones de los sistemas funcionales, característicos de la actividad competitiva;
- d. la alteración de las condiciones del medio externo tanto al desarrollarse la resistencia especial a la fatiga como en el proceso técnico – táctico del perfeccionamiento.

La diversidad de medios y métodos aplicados en el proceso del entrenamiento deportivo ayuda al taekwondo a dominar una vasta cantidad de prácticas y hábitos, lo que favorece a realizar en las competiciones las acciones motoras correctas a la situación formada: a las posibilidades funcionales del organismo del taekwondo en las distintas fases de los combates. Esta diversidad de medios y métodos contribuye también a la adaptación operativa a las exigencias impuestas por el carácter de las acciones técnico tácticas, así como por las posibilidades de los distintos sistemas funcionales y mecanismos que aseguran la eficacia de su ejecución. Además la diversidad máxima de medios y métodos de desarrollo de la resistencia especial y la prolongación de los ejercicios, el carácter complejo de su coordinación, el régimen de trabajo y descanso durante su ejecución, etc. contribuye al desarrollo de una interrelación óptima de la resistencia a la fatiga con las cualidades de velocidad, fuerza, coordinación, y flexibilidad. Ello aumenta de manera considerable la capacidad de trabajo especial del deportista y el rendimiento de la actividad en las competiciones. (Platonov, 1993).

### **Ejercicios para el desarrollo de la resistencia especial en Taekwondo.**

Al seleccionar los ejercicios que permitan el desarrollo de la resistencia especial en el Taekwondo, es preciso asegurar en el sistema de incidencias pedagógicas todos aquellos cambios diversos de la técnica y la actividad de los sistemas funcionales que tienen lugar en la actividad competitiva. Asimismo, cabe prestar atención a la uniformidad relativa de distribución de los recursos encaminados a pulir las capacidades de los taekwondos en todo el espectro de la técnica y la actividad de los sistemas funcionales. Solo así se podrá hablar del desarrollo

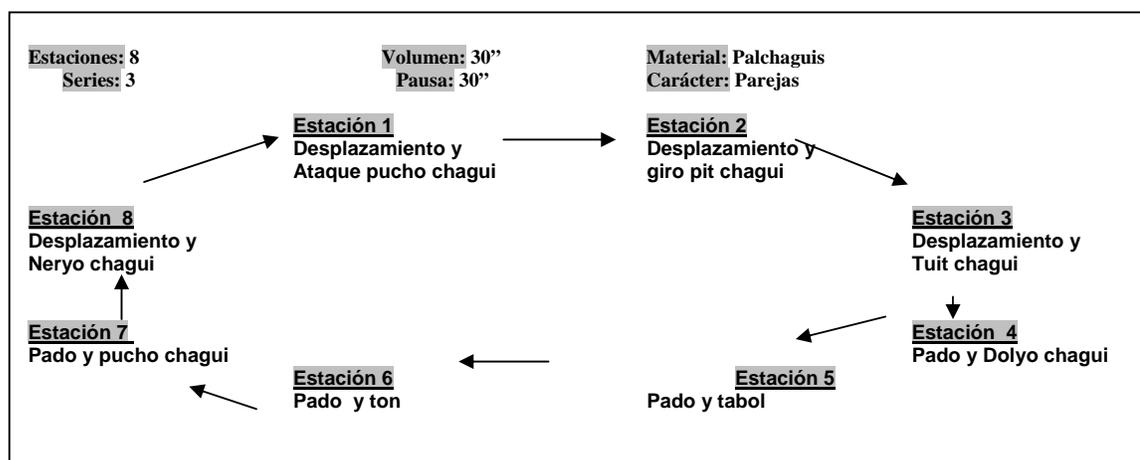
multilateral de la resistencia especial de los taekwondoinos tomando en consideración las exigencias concretas que se aplican en las características específicas del Taekwondo.

El siguiente cuadro muestra las orientaciones de la carga en ejercicios generales y específicos para el desarrollo de la resistencia especial en el Taekwondo.

| Metabolismo Requerido | Intervención Predominante | Tiempo de trabajo real | Ejercicios de orientación general   | Ejercicios de orientación específica   |
|-----------------------|---------------------------|------------------------|---|--|
| Aeróbica              | Potencia                  | 1' a 5'                | Carrera continua de alta intensidad, fartlek, circuito interválico de estaciones... | Circuito de 10 asaltos de 2' con 15" de recuperación y a gran intensidad               |
|                       | Capacidad                 | 5' a horas             | Carrera continua de baja o media intensidad, juegos, practica de otros deportes...  | Combates libres durante largo tiempo y sin gran intensidad de trabajo.                 |
| Anaeróbica Láctica    | Potencia                  | 15" - 20" a 45"        | Series de sprints de 100m a 400m según distintos tipos de recuperación...           | Circuito de estaciones: 10 repeticiones de cinco técnicas de golpeo similares          |
|                       | Capacidad                 | 30" a 1'               | Series de 300m a 500m con distintas micropausas                                     | Circuitos de distintas series de golpes con menor recuperación                         |
| Anaeróbica aláctica   | Potencia                  | 0" a 5' - 10'          | Sprints de 10 a 40m, lanzamientos, golpesos...                                      | Series de 1 a 5 acciones de combate a implementos con alta intensidad                  |
|                       | Capacidad                 | 5" - 10" a 10" - 20"   | Sprints de 40 a 100m, lanzamientos y golpesos con varias repeticiones               | Series de 1 a 10 golpes, patadas, combinaciones de saltos, encadenación de golpesos... |

Cuadro.1 Orientaciones de la carga en Taekwondo. (Fargas 1993) modificado.

A continuación se describe una sesión en circuito orientada hacia el desarrollo de esta capacidad específicamente para Taekwondo (Fargas, 1993 modificado).



Cuadro 2. Ejemplo del trabajo en circuito para el desarrollo de la potencia aeróbica máxima en Taekwondo.

La duración de los distintos ejercicios que se han presentado pueden oscilar entre los 2 – 3 minutos hasta 5 y 6. Los ejercicios de corta duración generalmente se realizan en series de 3 a 5 con pausas de 1 a 2 minutos.

## **METODOLOGÍA DEL ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA**

La metodología del entrenamiento de la resistencia es tan vasta como uno quiera clasificar a los diferentes métodos para desarrollar esta capacidad, si bien es cierto, casi todos los métodos caen en dos clasificaciones: continuos y discontinuos; estos pueden ser más específicos y pedagógicos al subdividirlos como lo expresamos a continuación, aclarando nuevamente, que la clasificación depende en gran medida de los criterios que se utilicen para este fin. Pero lo que si no se puede obviar es que los métodos de entrenamiento son los encargados, junto con la carga de entrenamiento, de provocar los efectos adaptativos en el organismo. Regresando al punto anterior distinguimos la siguiente clasificación:

- Métodos continuos
- Métodos fraccionados
- Métodos de repeticiones
- Métodos competitivos.

### **Métodos Continuos:**

Es el conjunto de métodos que tienen en común la característica de no interrumpir el esfuerzo durante un tiempo prolongado donde la carga interna es constante. Se basa en un entrenamiento extenso durante el que se producen modificaciones fisiológicas en el organismo constantemente. La eficiencia es mayor dado que el elevado número de repeticiones permite más economía y menos desgaste energético.

Dicho método produce efectos no inmediatos pero duraderos y dentro del mismo tenemos:

### **Método Continuo Uniforme**

En este método el volumen de trabajo es alto y la intensidad media y puede utilizarse para fomentar la resistencia de base. Es de características aeróbicas ya que se trabaja

aproximadamente del 60% al 80-85% del  $VO_2$  máx, es decir entre los límites de los umbrales aeróbico y anaeróbico. Si los niveles de intensidad son bajos puede emplearse como regenerativo, permite además desarrollar la resistencia aeróbica en taekwondoins jóvenes.

Este método dependiendo de la intensidad y volumen de trabajo lo podemos clasificar en:

### **Método Continuo Uniforme Extensivo**

Se realiza con intensidades medias y bajas estables y duración prolongada. El mismo permite ampliar el metabolismo aeróbico, la regeneración luego de esfuerzos lácticos, economizar el rendimiento cardiovascular, acelerar la regeneración del lactato así como mejorar la circulación periférica.

Por otra parte con la aplicación de este método disminuye la viscosidad muscular, el peso corporal y facilita la consolidación de la técnica y la eficiencia aeróbica.

El tiempo de esfuerzo es de 30 minutos a 2 horas y la intensidad cercana al umbral aeróbico.

### **Método Continuo Uniforme Intensivo**

Lleva implícito la realización de esfuerzos continuos mantenidos en su intensidad con menor duración. Este método permite ampliar el metabolismo aeróbico en potencias mayores, incrementa el agotamiento y favorece la supercompensación de los niveles de glucógeno, la hipertrofia del músculo cardíaco, mayor volumen del torrente sanguíneo así como la capilarización del músculo.

Por otra parte se caracteriza por potenciar la vía energética aeróbica ya que el trabajo se realiza cercano al umbral anaeróbico facilitando que el taekwondoins trabaje a mayor intensidad sin acumular más lactato porque dicho método facilita la compensación del mismo durante la carga.

Al igual que en el método anterior disminuye la viscosidad muscular, hay pérdida de peso y se consolida la técnica y la eficiencia aeróbica.

El tiempo de esfuerzo es de 20 minutos a 1 hora y la intensidad es media cercana al umbral anaeróbico.

### **Método Continuo Variable**

Este método influye de manera significativa en todas las vías metabólicas ya que su intensidad varía entre períodos de tiempo de trabajo que se realizan en zonas por debajo del umbral aeróbico cuando la intensidad es baja y otros en los que se supera el  $VO_2$  máx.

Estas alternancias entre intensidades permiten grandes volúmenes de trabajo y facilitan la motivación del taekwondoin producto de la variedad.

Se caracteriza por potenciar las vías energéticas aeróbica y anaeróbica láctica, amplía el metabolismo aeróbico en mayores potencias, permite eliminar rápidamente el lactato en los períodos de carga media baja así como la adaptación a cambios bruscos en las necesidades de las vías energéticas.

Por otra parte posibilita la supercompensación de los niveles de glucógeno y el agotamiento, la hipertrofia del músculo cardíaco, el aumento del volumen sanguíneo pero en menor cuantía que en los métodos anteriores y la capacidad de soportar altas cargas y cambios de intensidades intermedias.

Este método fomenta además la capacidad de modificación instantánea de la técnica.

El trabajo se realiza entre el umbral aeróbico hasta superar el  $VO_2$  máx. , el tiempo de esfuerzo es de 20 minutos a 1 hora y la intensidad es variable en función de las cargas aplicadas.

Sobre este método influyen factores tales como la adaptación al medio, la voluntad del taekwondoin y la determinación de tiempos de trabajo e intensidades por parte del entrenador.

### **Métodos Fraccionados**

Comprende todos los métodos utilizados con un intervalo de recuperación entre tiempos de carga de entrenamiento.

Estos métodos facilitan que el taekwondoin pueda entrenar con intensidades iguales o superiores a las de competencia.

El trabajo fraccionado va a estar determinado por diferentes parámetros tales como: la carga, la duración e intensidad de la misma así como las series y repeticiones aplicadas y la recuperación.

En el caso de la carga coincide con el esfuerzo y es la sucesión de movimientos que el organismo se ve forzado a realizar para luego reaccionar en contra y producir las restituciones necesarias que posibiliten recomenzar el esfuerzo en condiciones parecidas.

La duración de la carga es el tiempo de esfuerzo que dura cada uno de los movimientos antes mencionados y la intensidad de la misma es el grado de exigencia con relación al máximo posible y como parámetro de control suele utilizarse el de la frecuencia cardíaca para niveles de intensidad por debajo de la potencia aeróbica máxima  $VO_2$  máx, por el nivel de lactato o la velocidad en tanto por ciento de la velocidad aeróbica máxima o del umbral anaeróbico.

Refiriéndonos a las series podemos decir que son el conjunto de repeticiones con pausas mayores y a su vez las repeticiones son las cargas aisladas o estímulos que mantienen una alternancia regular estímulo-pausa por lo tanto las cargas pueden llegar de manera regular alternando entre estímulo y recuperación, con la misma cadencia de tiempo en grupos de estímulos con recuperaciones más cortas y separados entre sí por períodos de recuperación amplia.

Por último tenemos que la recuperación es aquel tiempo que se requiere para producir el restablecimiento y a su vez facilitar el acondicionamiento de los variados sistemas al iniciar otra repetición.

Recordemos que el entrenamiento presupone una determinada adaptación que se produce cuando se interrumpe la agresión al organismo. Luego de la interrupción del esfuerzo que lleve consigo altas prestaciones de la frecuencia cardíaca se produce un descenso rápido y en dependencia de que tan eficaz sea se puede determinar el grado de entrenamiento de un taekwondoin así como sus capacidades aeróbicas.

Dada la importancia del proceso de recuperación cabe señalar que a partir del objetivo y el tipo de estímulo empleado encontramos:

- Pausas para esfuerzos que involucren al metabolismo aeróbico, admiten tiempos más cortos y permiten el control de la frecuencia cardíaca.
- Pausas para esfuerzos que involucren al metabolismo láctico, con duración prolongada y evitar así la acumulación de lactato y acidez en la musculatura que reducen las posibilidades del músculo para reanudar el esfuerzo.
- Pausas para esfuerzos que involucren al metabolismo aláctico las cuales deben ser muy prolongadas para permitir la restitución casi total del fosfágeno y el ATP ya que de lo contrario a través de esta vía metabólica no podría continuarse el ejercicio con la intensidad y objetivo propuesto.
- Pausas estáticas recomendadas para taekwondoistas muy jóvenes que aún no adquieren elevados niveles de recuperación.
- Pausas dinámicas realizadas trotando o corriendo a ritmos cercanos al umbral aeróbico.

Los métodos fraccionados a su vez pueden clasificarse de la siguiente forma basada en los objetivos de entrenamiento:

#### **Métodos de intervalos:**

Durante el intervalo o pausa desciende la resistencia periférica provocando un estímulo sobre el aumento de la cavidad cardíaca, contrario al efecto producido durante la carga donde debido a la mayor resistencia predominante se revierte en un estímulo de hipertrofia sobre el músculo cardíaco, es por ello que el método interválico influye de dos formas en las modificaciones cardíacas, primero al producirse el esfuerzo se eleva la presión cardíaca conllevando así a la hipertrofia del músculo y luego en el momento de la pausa provoca que se dilate la cavidad cardíaca. Es por ello que este método permite rápidas mejorías en el rendimiento del músculo cardíaco provocando un aumento de la capacidad de resistencia de carácter aeróbico.

A su vez y en dependencia de las cargas y su duración clasificamos los métodos interválicos en intensivos y extensivos.

### **Método Interválico Extensivo Largo**

Esta variante del método interválico es el que utiliza cargas más largas respecto al tiempo. Las mismas duran entre 2 y 15 minutos y en dependencia del nivel del taekwondo la intensidad es media y el volumen de trabajo es alto.

El empleo de este método provoca la capilarización en el músculo, incrementa la irrigación sanguínea, facilita la eliminación del lactato y además potencia la utilización de la vía aeróbica basado en el sustrato del glucógeno. Permite incrementar y potenciar las mitocondrias, aumentar el volumen del corazón tanto de la cavidad como del músculo así como ampliar a gran escala la capacidad aeróbica, elevar el  $VO_2$  máx y el umbral anaeróbico. Por otra parte facilita la adaptación a intensidades constantes.

El tiempo de esfuerzo es de 20 a 60 minutos o más del trabajo total y las cargas estarán entre los 2 y 15 minutos, la intensidad se encuentra en los 80-85% del  $VO_2$  máx, se emplean entre 1-3 series con 4-10 repeticiones por cada una en función del tiempo de duración de la misma y en cuanto a la recuperación tendremos valores de frecuencia cardíaca de aproximadamente 120 pulsaciones/minuto entre series y 140 entre repeticiones.

Durante la aplicación de este método están implicadas la zona de transición aeróbica anaeróbica en su más alto nivel cercano al umbral anaeróbico, así como la zona mixta baja algo superior a dicho umbral y la vía metabólica implicada es la aeróbica a intensidades medias altas.

### **Método Interválico Extensivo Medio**

En este método la duración de las cargas oscila entre 60-90 segundos con intensidad media submáxima a nivel aeróbico y volumen elevado. Producto de la intensidad y duración de la misma se produce deficiencia de oxígeno y es por ello que una parte de los procesos derivados del metabolismo anaeróbico láctico entran en funcionamiento.

A través de este método de entrenamiento es posible incrementar el trabajo láctico de las fibras resistentes así como la capacidad de tolerancia y eliminación del lactato.

Aún así las posibilidades de irrigación periférica y la capilarización disminuyen ya que en este método la presión sanguínea es menor que en el anterior lo que provoca mejoras en la capacidad aeróbica a nivel central.

Durante la aplicación de este método se activan los procesos aeróbicos y anaeróbicos, se incrementan y potencian las mitocondrias, aumentan los depósitos de glucógeno fundamentalmente en las fibras ST así como el volumen del músculo cardíaco y su cavidad. Mejora además la capacidad de adaptación a intensidades constantes.

El tiempo de esfuerzo oscila entre 30 y 45 minutos incluyendo sus pausas. La intensidad se mantiene entre 85-100 del  $VO_2$  máx, se trabajan de 1 a 5 series de 4-10 repeticiones cada una. Durante la recuperación la frecuencia cardíaca será de aproximadamente 120 pulsaciones/minutos entre series y de 140 entre repeticiones.

Durante el trabajo está implicada la vía aeróbica así como la zona mixta media y alta cercana al  $VO_2$  máx.

### **Método Interválico Intensivo Corto**

Para el desarrollo de este método se emplean cargas entre 15 y 45 segundos con intensidad cercana a la máxima y aplicando series de pocas repeticiones.

El mismo posibilita la tolerancia ante valores significativos de lactato y la generación de grandes cantidades de energía. Además es factible su utilización previa a entrenamientos altamente lácticos. El método en cuestión influye en la producción y restauración de lactato a través de la sangre, aumenta la capacidad anaeróbica láctica y el  $VO_2$  máx.

Por otra parte provoca el aumento del volumen cardíaco, la capilarización es inferior y fomenta la capacidad de adaptación a intensidades altas constantes.

El tiempo de esfuerzo se sitúa entre los 10 y 30 minutos, la intensidad desde 110 al 120 del  $VO_2$  máx, se emplean de 1-3 series en función de la duración y máximo 3-9.

Este método implica a la vía anaeróbica láctica y a la zona superior al  $VO_2$  máx en lo que al área de entrenamiento se refiere.

### **Método Interválico Intensivo muy corto**

La cualidad fundamental de este método es la aplicación de cargas de alta intensidad y corta duración que oscila entre los 8 y 15 segundos. Dicha intensidad se encontrará cercana a la máxima en los esfuerzos de menor duración. Uno de los objetivos de su aplicación es aumentar la capacidad anaeróbica aláctica y restituir rápidamente el fosfágeno.

En su utilización se estimula la vía aeróbica durante las pausas, existe muy poca capilarización por la ausencia de la presión sanguínea constante a nivel mediano, se estimulan las fibras FT1 y se produce una economización a nivel anaeróbico aláctico.

El tiempo de esfuerzo oscila entre 20-25 minutos en total, la intensidad es máxima y se aplican de 2 a 4 series con 6-8 repeticiones cada una.

En el caso de la recuperación abarca 5 minutos entre series y de 1 a 3 minutos entre repeticiones. Cabe señalar que la recuperación debe estar en función de que la repetición siguiente se pueda mantener con igual intensidad ya que de existir descensos de la misma significaría la presencia de fatiga en el taekwondo o que el esfuerzo que está realizando ya no sea fundamentalmente aláctico.

Las diferentes modalidades del método interválico pueden combinarse en dependencia de los objetivos y tareas trazadas por el entrenador.

### **Método de Repeticiones**

Esta variante del entrenamiento fraccionado aplica repeticiones más largas o más cortas que las de competencia. Se recomienda practicarlo mediante el modelo competitivo o adaptándolo a este. La carga aplicada es muy alta y por ello se realizan pocas repeticiones. Por consiguiente las pausas serán lo suficientemente largas permitiendo que el próximo esfuerzo se realice con igual intensidad al anterior. El trabajo en este método es altamente específico por lo que debe

adaptarse a las técnicas competitivas del Taekwondo y desarrollarlo dentro del modelo técnico-táctico. Las intensidades serán máximas con relación al tiempo de cada repetición.

### **Métodos de Competición y Control**

El objetivo fundamental de este método es adaptar al organismo a las exigencias de la competencia para así obtener el rendimiento máximo por lo tanto desarrolla la resistencia competitiva y se aplica en momentos determinados del período de competencias.

Dicho método se puede aplicar como control y así conocer en que condiciones se encuentra el taekwondoin para la competencia.

Para su aplicación es necesario adaptarlo a las características específicas del Taekwondo competitivo actual.

### **Entrenamiento Modelado**

Puede considerarse como variante de los dos métodos anteriores y se desarrolla basándose en varias repeticiones con amplias o totales recuperaciones.

Cubre necesidades específicas de competición y tiene como objetivo fundamental la adaptación del taekwondoin a los cambios de intensidad que pueden producirse en competencia así como superar su capacidad de elevar la intensidad en el momento cumbre de la competencia y en estado avanzado de fatiga.

## *CAPITULO 4*

### *FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA VELOCIDAD*



## INTRODUCCIÓN

La inclusión de la velocidad dentro de las capacidades condicionales hoy en día habrá que referirlo con cierta reserva, ya que los factores que dan origen a dicha capacidad no son exclusivos del tipo energético. Por el contrario, se conoce que los procesos reguladores del SNC son en gran parte los que dan origen a la velocidad.

Según Dietrich Martin (2001) los esfuerzos de velocidad tienen causas complejas, sin embargo destaca los siguientes componentes como factores decisivos:

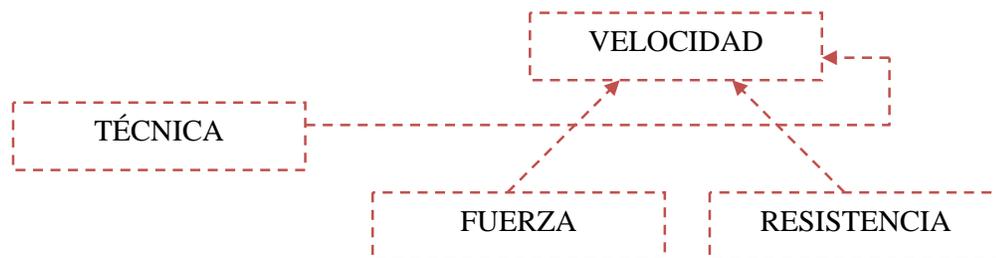
- La movilidad de los procesos nerviosos, que permite alternar en un instante excitaciones e inhibiciones para que los músculos puedan realizar movimientos en unidades de tiempo idóneas.
- La capacidad para reaccionar a estímulos con la rapidez adecuada.
- El potencial técnico de rendimiento (experiencia motriz), que permite transformar de forma idónea el potencial de velocidad del sistema neuromuscular.
- La capacidad para desarrollar una elevada velocidad de producción de fuerza muscular.
- El "talento de la velocidad".

Desde el punto de vista deportivo, la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y con el máximo de eficacia. Harre (1987) la define como la capacidad que se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no puede ser limitado por el cansancio.

Es una cualidad física que se encuentra condicionada por todas las demás y, en ocasiones como en los deportes de oposición y cooperación-oposición, por la técnica y la toma de decisión. Tan solo una de las manifestaciones de la rapidez (los tiempos de reacción), no se ve afectada por la fuerza, la resistencia y la técnica de ejecución del movimiento. Mientras que en los movimientos cíclicos el acento en el rendimiento se sitúa en el nivel de desarrollo de las capacidades condicionales, en los movimientos acíclicos el acento se sitúa en las capacidades coordinativas y en la toma de decisión.

La velocidad en el Taekwondo se define como la capacidad para reaccionar con la mayor rapidez posible ante un estímulo específico y ejecutar movimientos con la mayor velocidad posible ante resistencias escasas o en determinadas condiciones establecidas.

El tiempo que transcurre entre la realización o no de un movimiento sencillo, dependerá de la forma en que se utilice la fuerza, aunque la resistencia condicionará la posibilidad de encadenar movimientos ejecutados a gran velocidad sin merma de su rendimiento. Por otro lado, la técnica siempre influirá en la velocidad a través de la fuerza y la resistencia.



Estas circunstancias anteriormente expuestas son las que determinan las diferentes manifestaciones de esta cualidad en las múltiples manifestaciones deportivas que existen.

En el Taekwondo la velocidad se manifiesta como una cualidad determinante del rendimiento y por tanto es importante diferenciar las acciones referidas a técnicas prefijadas, tales como el golpeo, así como las ejecuciones que poseen una gama extensa de soluciones motrices.

Por otra parte al analizar la velocidad cíclica, diferenciamos: la velocidad máxima potencial que cada taekwondoin posee sobre los gestos técnicos (velocidad del competidor), y la velocidad idónea de juego en función del desarrollo táctico de la acción (velocidad del equipo).

Respecto al primer aspecto, velocidad del gesto técnico, Martin-Acero (1995) distingue dos factores determinantes de la eficacia de acción (del acto motor rápido): los energéticos (la producción y utilización de energía y la fuerza como elemento transmisor de energía en los gestos específicos) e informacionales (sensación y percepción del movimiento, control y regulación de la acción, coordinación y técnica).

Para el Taekwondo, la velocidad que se trabajará será el tiempo de reacción y el tiempo de movimiento.

### **TIEMPO DE REACCIÓN**

Es el tiempo que transcurre entre el inicio de un estímulo y el inicio de la respuesta solicitada al taekwondoista, de aquí que se tenga:

- Tiempo de reacción a estímulos conocidos. (TREC)
- Tiempo de reacción a estímulos no conocidos. (TRENC)

El tiempo de reacción a estímulos conocidos, es el tiempo que separa una excitación sensorial de una respuesta motriz que el taekwondoista ya conoce de antemano. El TREC implica una respuesta única a un estímulo ya conocido. En el caso del Taekwondo esta manifestación “no tiene mucha relevancia” ya que mayormente el estímulo que se presenta en la competencia no es conocido, es decir, que dependerá de las acciones que propicie el adversario; sin embargo consideramos que para el desarrollo del TRENC, el taekwondoin deberá partir de adaptaciones del SNC a estímulos conocidos para garantizar el óptimo desarrollo del tiempo de reacción a estímulos no conocidos.

De acuerdo con el Dr. Zatziorsky el tiempo de reacción tiene 5 fases:

**Fase 1.** Tiempo que el receptor tarda en captar un estímulo, es decir, el tiempo que tarda en llegar el estímulo desde donde se produce hasta el receptor correspondiente. Depende principalmente de la capacidad de concentración (visual y auditiva) y, en ocasiones, de la capacidad de visión periférica. Estos factores pueden ser hasta cierto punto sometidos a entrenamiento.

**Fase 2.** Tiempo que tarda en recorrer la vía aferente, es decir, tiempo que tarda en llegar el estímulo desde el receptor a la zona del cerebro correspondiente a cada sentido. Está relacionado con la relativamente constante velocidad de conducción de los nervios sensoriales.

**Fase 3.** Tiempo de elaboración de la respuesta, es decir selección de una respuesta correcta de toda la gama de experiencias almacenadas en la memoria, esta es la fase que mejor se puede desarrollar con entrenamiento.

**Fase 4.** Tiempo del estímulo que tarda en recorrer la vía aferente hasta llegar a la placa motriz, constituye el 75 – 85% del tiempo de reacción total.

**Fase 5.** Es el tiempo que tarda en estimularse el músculo, es decir en producirse la acción muscular, se conoce también como tiempo de reacción motriz y abarca desde que el impulso traspasa la placa motora hasta el inicio del movimiento, ocupa del 15 al 25% del tiempo total del TR.

Cabe señalar que el tiempo de reacción disminuye con la edad, y se ha demostrado que los mejores valores se alcanzan entre los 18 y 25 años. Además es una cualidad que esta íntimamente relacionada a la maduración del Sistema Nervioso. Por último destacamos la importancia que reviste este factor en el Taekwondo en donde son característicos los golpes de corta distancia y con máxima velocidad.

### **EVALUACIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN**

La valoración del tiempo de reacción precisa de la utilización de tecnología de alta precisión, pues de lo contrario caeríamos en elevados errores de medición. No obstante, se encuentra muy difundida la utilización del llamado "test de la regla", a la hora de valorar este parámetro a grandes poblaciones y cuando no se dispone de la adecuada tecnología. Autores como Fetz y Kornexl (1978 cfr. Grosser-1988) o Richter y Beuker (1976 cfr Grosser-1988) le dan a este test un elevado valor de fiabilidad (0.83 - 0.91 y 0.58) y objetividad (0.83 - 0.72 - 0.91), pero nosotros consideramos que es una prueba de no demasiada utilidad para efectos específicos de nuestro deporte.

Para valorar el tiempo de reacción en condiciones de alta velocidad se utilizan dos metodologías: el uso de cronómetros y el uso del electro miografía.

Los cronómetros son utilizados unidos a un sistema electromecánico que al ser abierto o cerrado lo pone en marcha para permitir medir el tiempo de respuesta a estímulos (iguales o variados) prefijados que pueden aparecer a intervalos regulares o irregulares. Con el fin de aumentar la precisión de las medidas es necesario utilizar cronómetros de elevada precisión que permitan registros hasta la milésima de segundo como mínimo. Este tipo de tecnología es la que se utiliza en el atletismo para medir tiempos de reacción en la salida. En este caso, la puesta en marcha del cronómetro está conectada a la pistola del juez de salida, mientras que la parada está relacionada con la presión que el atleta realiza sobre los tacos de salida.

Tabla 7. Escala de valoración del tiempo de reacción en una salida de tacos en atletas entrenados

| ESCALA DE VALORACION DEL TIEMPO DE REACCION (MS) |           |           |           |        |
|--|-----------|-----------|-----------|--------|
| EXCEPCIONAL                                      | ELEVADO   | MEDIO     | BAJO      | PESIMO |
| <130   | 130 – 155 | 156 – 185 | 186 - 210 | >210   |

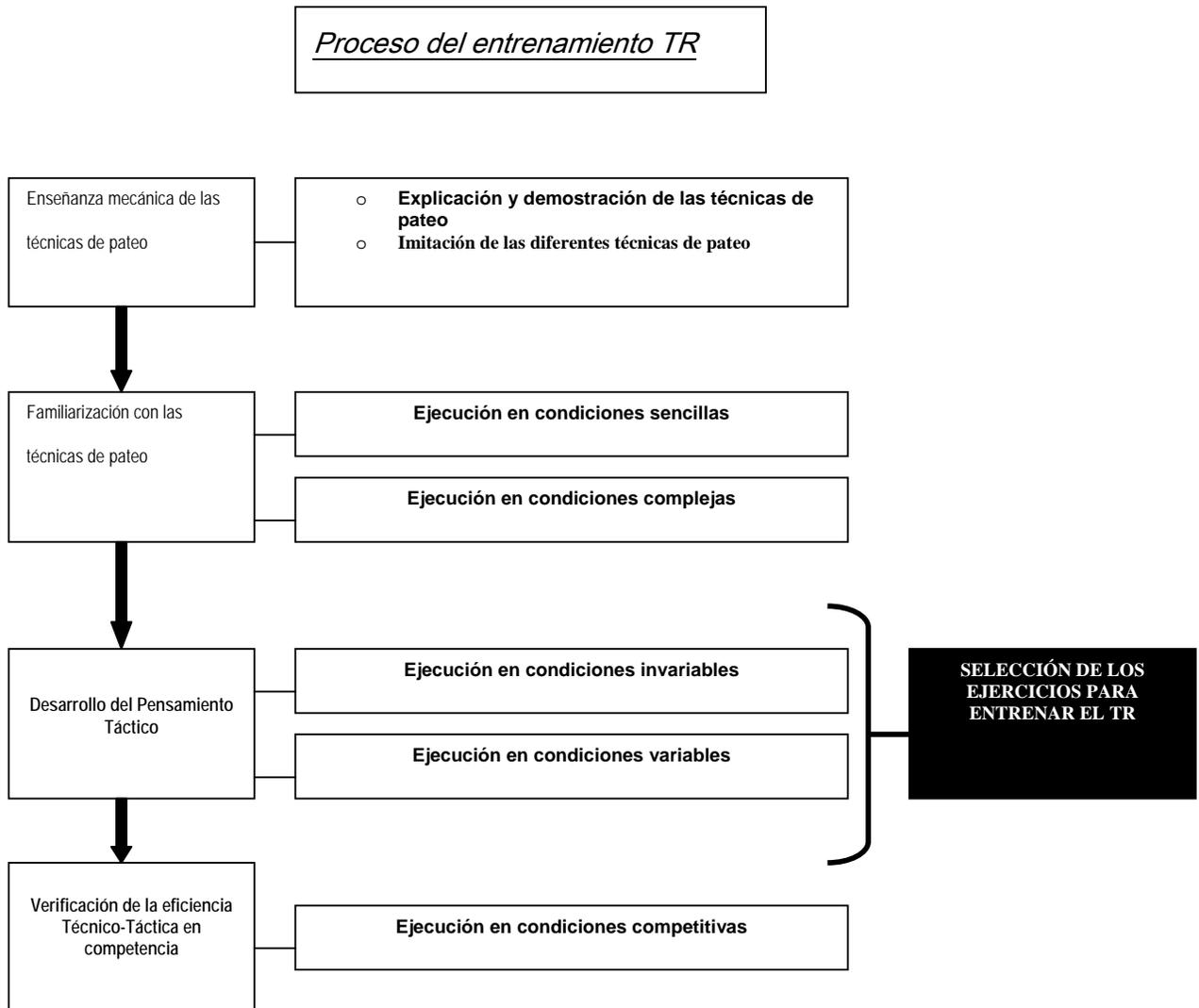
### Entrenamiento del Tiempo de Reacción

En el Taekwondo el TRENC, toma una vinculación con los aspectos técnico-tácticos y psicológicos, es decir, los medios para el entrenamiento del TRENC deberán ser ejercicios técnicos, en situaciones reales competitivas y además anexando la presión psicológica similar como en la competencia.

En el entrenamiento de TR y la vinculación con aspectos, técnicos, tácticos y psicológicos, el entrenamiento de las capacidades coordinativas es importante a considerar:

1. **Diferenciación.** Capacidad para lograr una coordinación muy fina de fases motoras y movimientos parciales individuales, lo cual se manifiesta en una gran exactitud y economía de movimiento total.
2. **Acoplamiento.** Capacidad de coordinar los movimientos parciales del cuerpo entre sí y en relación del movimiento total que se realiza para obtener un objetivo motor determinado.
3. **Orientación.** Capacidad de determinar la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio y tiempo.
4. **Equilibrio.** Capacidad de mantener o recuperar la posición del cuerpo durante la ejecución de posiciones estáticas o en movimiento.
5. **Cambio.** Capacidad de adaptación de un individuo a las nuevas situaciones de movimiento que se presentan durante la ejecución de una actividad en numerosas inferencias del entorno.
6. **Ritmo.** Capacidad de organizar las acciones musculares en relación al espacio y tiempo.

Ahora bien la selección de los ejercicios para el entrenamiento del TR, en deportes de combate, depende del objetivo del entrenamiento técnico – táctico, como en la tabla siguiente:



Se ha demostrado que solo se puede mejorar entre un 10 – 18 % del tiempo de reacción simple mediante un entrenamiento adecuado. Para este fin García Manso (1998) propone la siguiente metodología, ya sea TREC o TRENC:

- Partir de condiciones sencillas de ejecución.
- Pasar a situaciones de condiciones variables (estímulos, fuerza, posiciones,...)
- No hacer un volumen elevado de trabajo.
- Realizarlos en la parte inicial de la sesión después del calentamiento.
- Mejorar los mecanismos de retroalimentación visual y/o propioceptiva.

Los métodos sugeridos para el entrenamiento del tiempo de reacción de estímulos conocidos son el *Método de repeticiones*, el *método analítico* y el *método sensorial*. El primero de ellos provoca un aumento significativo en taekwondoins principiantes y en el caso de taekwondoins experimentados disminuye su eficacia conforme aumenta el nivel del taekwondo. En el caso del método analítico, éste se basa en el incremento de la velocidad de movimientos parciales. Para efectos prácticos se sugiere emplear un número de ejercicios no mayor de 8, siempre que la intensidad sea muy alta; pero si la intensidad es menor, entonces se pueden realizar hasta 15 repeticiones con pausas de 2 – 3 minutos. En cuanto al método sensorial consiste en tratar que el taekwondoin llegue a la percepción reactiva de su ejecución, y para ello se sugieren cargas que no involucren un alto volumen y siempre con pausas completas.

Para el entrenamiento del tiempo de reacción de estímulos no conocidos, lo ideal es la práctica de situaciones específicas del Taekwondo, inclusive con elementos o situaciones competitivas. Para ello se propone mantener la fuente de estímulos dentro del campo visual, es decir, estar atento a las acciones del adversario ya sean movimientos técnicos, fintas u otros elementos. Además se sugiere entrenar la anticipación o la capacidad de prever posibles acciones a las que pueda responder el taekwondoin en una situación de carácter competitivo para luego pasar a situaciones cada vez más complejas de reacción.

### **TIEMPO DE MOVIMIENTO TM**

Es el tiempo transcurrido desde el inicio de la respuesta motora hasta el final del desplazamiento simple solicitado al sujeto, esto es la ejecución de los movimientos acíclicos, como las técnicas de pateo: Dolyo Chagui, pucho, pado, etc.

El TR y el TM, no son factores que tengan necesariamente que ser similares en su nivel de expresión, es decir, se puede tener un mediocre TR y, por el contrario, un excelente TM, o viceversa. Este comportamiento viene determinado por aspectos como los niveles de fuerza de la musculatura encargada de realizar la técnica de pateo, el tipo de fibra dominante, será por lo tanto otro de los parámetros a tener en cuenta.

Es de aquí la importancia de que para mejorar el tiempo de movimiento se debe tener una base sólida de Fuerza Máxima (Desarrollo Muscular y Coordinación Intramuscular), para que a través de la Fuerza Reactiva se mejoren los niveles de TM.

### **Entrenamiento del Tiempo de Movimiento (TM) por medio de la Pliometría**

El ejercicio pliométrico se refiere a las actividades que son capaces de producir una máxima fuerza en el menor tiempo posible. La palabra pliométrico viene de *plio* = más y *metric* = medida, literariamente significa incremento en la medida. Una definición práctica de ejercicio pliométrico es un rápido y potente movimiento usando un preestiramiento o contramovimiento, que involucra el **Ciclo Elongación Acortamiento CEA** (Chu, Potach, 2000) El propósito del ejercicio pliométrico es el de incrementar la potencia del movimiento subsecuente por el uso de los componentes elásticos naturales del músculo y del tendón en el reflejo de estiramiento. Para usar efectivamente el ejercicio pliométrico, es importante entender el mecanismo y fisiología del ejercicio pliométrico, principios del diseño del entrenamiento pliométrico y cómo ejecutar de manera segura y efectiva ejercicios específicos pliométricos.

### **Fisiología y Mecánica de la pliometría**

El éxito en los movimientos funcionales atléticos, depende de la propia función de todos los músculos activos y de la velocidad con la cual estas fuerzas son usadas. El término para definir la relación de fuerza-velocidad es **Potencia**. Cuando se usa correctamente el ejercicio pliométrico, se ha demostrado consistentemente que mejora la producción de la fuerza muscular y la potencia. Este incremento de la potencia muscular es mejor explicado desde dos modelos: Modelo Mecánico y Modelo Neurofisiológico.

### **Modelo mecánico del ejercicio pliométrico**

En éste modelo, la energía elástica en los componentes músculo tendinoso se incrementa con un rápido estiramiento y se deposita, cuando inmediatamente seguida de una acción muscular concéntrica, esta energía depositada es entonces liberada incrementando la producción total de fuerza. De los elementos del modelo mecánico, son el **Componente Elástico en Serie CES**, el cual es parte fundamental del ejercicio pliométrico, compuesto por tejido conectivo, es en los tendones donde se constituye la mayoría de CES. Cuando la unidad músculo tendinosa es estirada, como en una acción muscular excéntrica el CES actúa como una liga y es estirada, en este momento la energía es generada y depositada. Si el músculo comienza inmediatamente una acción muscular concéntrica después de la excéntrica, la energía depositada es liberada dejando que el CES contribuya a la total producción de fuerza, por el retorno natural de los tendones y músculo a su configuración acortada. Es importante recalcar que si la acción muscular concéntrica no ocurre inmediatamente después de la acción muscular excéntrica, o si la fase de transición es demasiado larga, o inclusive si se requiere de un gran movimiento articular, la energía generada se disipa y se pierde en calor.

### **Modelo Neurofisiológico del ejercicio pliométrico**

El modelo neurofisiológico involucra la **Potenciación** (cambio de las características de los componentes contráctiles del músculo causados por el estiramiento), la fuerza – velocidad en la acción muscular concéntrica, por el uso del reflejo de estiramiento. El Reflejo de Estiramiento es la respuesta involuntaria del músculo a un estímulo externo que lo elonga. Este componente reflexivo de ejercicio pliométrico es formado primariamente por la actividad del Huso Neuromuscular, órgano propioceptivo sensitivo al ritmo de la magnitud del estiramiento. Cuando un rápido estiramiento es detectado, la actividad refleja muscular se incrementa. Durante el ejercicio pliométrico, los husos neuromusculares son estimulados por el rápido estiramiento causando una acción muscular reflexiva. Ésta respuesta aumenta la actividad en el músculo agonista, por lo tanto incrementa la fuerza de producción del músculo. Como en el modelo mecánico si la transición de la acción muscular excéntrica a concéntrica tarda demasiado en realizarse el reflejo de estiramiento no se lleva a cabo.

### **Ciclo Estiramiento – Acortamiento**

El ciclo de estiramiento – acortamiento **CEA**, utiliza la energía depositada por el CES y la estimulación del reflejo de estiramiento facilitando un incremento máximo, en el reclutamiento muscular en una mínima cantidad de tiempo. El CEA involucra tres fases distintas. **Fase I**, es la fase excéntrica en la cual se carga de energía los grupos musculares agonistas. Durante esta fase los elementos contráctiles en serie acumulan energía y los husos neuromusculares son estimulados. Como el huso neuromuscular es estirado mandan una señal hacia la médula espinal a través de las vías aferentes. La **Fase II** es el tiempo que pasa entre la excéntrica y la concéntrica, ésta es llamada amortiguamiento o Fase de Transición. Y es el tiempo del término de la fase excéntrica al inicio de la acción muscular concéntrica. La fase del ciclo elongación – acortamiento es quizá la de transición, por la producción inmensa de fuerza-velocidad, esta deberá ser lo más corta posible ya que si no es así la energía acumulada se perderá en calor no obteniéndose el efecto de entrenamiento deseado.

La **Fase III** o concéntrica es la respuesta a las fases anteriores, durante ésta fase la energía depositada en el CES durante la fase excéntrica es usada para incrementar la fuerza y el subsecuente movimiento o en su defecto disipar en calor. Esta energía depositada incrementa la fuerza de producción durante el movimiento de la fase concéntrica más allá que una acción muscular concéntrica aislada. En adición a esto, las alfa motoneuronas estimulan el grupo muscular agonista, resultando en una acción muscular concéntrica reflexiva (reflejo de estiramiento). La eficiencia de este subsistema es fundamental para la apropiada ejecución del ejercicio pliométrico.

### **CONSIDERACIONES PARA UN ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO SEGURO Y EFECTIVO**

El caso del entrenamiento pliométrico es apoyado por diversos testimonios de entrenadores, atletas y por un número de estudios en entrenamiento, esto se ha convertido en una gran parte del entrenamiento del TM. El fundamento del por qué el entrenamiento pliométrico es parte medular para la mejora del TM, se basa en:

- Estudios que identifican protocolos de entrenamiento pliométrico.
- Estudios que comparan el entrenamiento pliométrico con entrenamientos convencionales.

- Estudios que combinan el entrenamiento pliométrico con otros métodos de entrenamiento.
- Estudios que valoran el entrenamiento pliométrico usando el principio de especificidad.
- Estudios que comprueban la eficacia del entrenamiento pliométrico en un ciclo de entrenamiento.

El entrenador deberá siempre estar consciente de un entrenamiento seguro especialmente cuando se trate de pliometría. Los ejercicios pliométricos pueden ejecutarse con seguridad, pero como en toda actividad física, siempre existe un riesgo de lesión, para evitar esto, deben identificarse los riesgos de lesión para reducir el riesgo. Lo siguiente es una lista de factores a considerar para mejorar la seguridad al momento de prescribir el entrenamiento pliométrico.

- Edad
- Peso Corporal
- Niveles de Fuerza Máxima
- Experiencia
- Lesiones previas
- Superficie de entrenamiento
- Calentamiento
- Progresión
- Recuperación
- Frecuencia

Los taekwondoins prepuberales no deberían realizar pliometría de alta intensidad como los saltos en profundidad, por lesiones en el sistema músculo esquelético inmaduro, si existe una edad ideal para el entrenamiento pliométrico probablemente aún no se ha investigado.

Desde que el impacto del ejercicio pliométrico es por naturaleza intenso, individuos obesos (más del 30% grasa corporal) deberán tener precauciones al momento de realizar cualquier tipo de pliometría.

Los pliométricos deberán ser ejecutados por taekwondoins entrenados y con una base aceptada de fuerza y velocidad. Se recomienda valorar a través del squat y el bench press los niveles de fuerza antes de prescribir pliometría, específicamente el taekwondoin deberá levantar en 1 RM,

de 150 a 250% de su peso corporal en squat para pliometría del tren inferior y en bench press del 100 al 150% para el tren superior.

Estas guías están basadas en investigaciones de atletas hombres, sin embargo en mujeres habrá que hacer algunas modificaciones. Es obvio indicar que en personas con alguna lesión músculo esquelética los ejercicios pliométricos están contraindicados.

Los ejercicios pliométricos no deberán ser ejecutados en superficies duras como concreto o asfalto, sin embargo en los extremos, superficies muy blandas minimizarán el efecto de entrenamiento por el exceso de absorción del impacto, superficies intermedias como colchonetas de hule, o césped serán superficies ideales para la ejecución de los ejercicios pliométricos.

El calentamiento es parte importante en el entrenamiento pliométrico debido a la alta intensidad de acciones musculares excéntricas. El calentamiento incrementa la sensibilidad de los husos neuromusculares los cuales activan el reflejo estiramiento que protege al músculo de ser sobreestirado, adicional a esto la activación del reflejo de estiramiento incrementará la fuerza de contracción producida con el ejercicio pliométrico.

El calentamiento y el estiramiento también incrementará la extensibilidad de músculos y tendones, permitiendo una gran tolerancia del movimiento excéntrico en el ciclo elongación – acortamiento.

Cuando se comience a entrenar pliometría se deberán utilizar ejercicios de baja intensidad con progresión gradual, tomando en cuenta que cuando el grado de dificultad se incrementa, se deberán tener precauciones para evitar lesiones.

Es importante tomar en cuenta el tiempo de recuperación entre series para realizar un efectivo programa pliométrico, el tiempo de descanso deberá incrementarse si el taekwondo es incapaz de mantener la calidad y la intensidad de los ejercicios pliométricos ya que la insuficiente recuperación será un camino para los altos riesgos de lesión. Los ejercicios pliométricos ya sean de tren superior o inferior no deberán entrenarse en días consecutivos.

## DISEÑO DE PROGRAMAS DE PLIOMETRÍA PARA LA MEJORA DEL TM

Para el diseño de programas de entrenamiento pliométrico se recomienda seguir estos 4 pasos:

1. Consideraciones de Preentrenamiento
2. Consideraciones de Entrenamiento
3. Definición de movimientos específicos
4. Progresión

Paso uno: Consideraciones de Preentrenamiento

Existen nueve criterios a considerar en este paso.

- I. Edad
- II. Peso Corporal
- III. Índice de fuerza
- IV. Entrenamiento de fuerza
- V. Entrenamiento de velocidad
- VI. Experiencia
- VII. Lesiones
- VIII. Superficie
- IX. Seguridad

### **Edad**

Partiendo de la alta intensidad de algunos ejercicios pliométricos, y el potencial riesgo de lesión que toma lugar, se recomienda que los taekwondoins de menos de 16 años de edad no realicen ejercicios pliométricos de choque o de alta intensidad, como los saltos en profundidad. Mientras la maduración alrededor de los 15 años permite la ejecución de intensidades menores no se considera adecuado abusar de la prescripción de ejercicios pliométricos de alta intensidad, por tanto la guía para poder determinar cuando ejecutar saltos en profundidad es el Test del Detente.

### **Test del Detente.**

Paso 1. El taekwondoins realiza un salto en el lugar sin carrera de impulso con ambos pies, realizándose 3 intentos registrándose el mayor (la Detente)

Paso 2. El taekwondoin realiza un salto en profundidad desde una altura de 46 cm. y deberá alcanzar la Detente. Si el taekwondoin iguala o supera la detente deberá aumentar la altura de la caída 15 cm; si el taekwondoin no supera la detente deberá bajar la altura de la caída 15 cm.

Paso 3. La altura óptima será aquella en la que el taekwondoin no supere la detente. Es importante recalcar que si el taekwondoin no supera la detente con una altura de 30 cm no tiene la suficiente adaptación para realizar saltos en profundidad.

### **Peso Corporal**

Los taekwondoins que pesan más de 120 kilos no serán capaces de ejecutar los mismos ejercicios pliométricos en volumen e intensidad que los taekwondoins de menor peso por tanto se recomienda que taekwondoins que pesan más de 120 kilos, si realizan saltos en profundidad la altura no deberá superar las 18 pulgadas.

### **Índices de Fuerza Máxima**

Los índices de fuerza recomendados (1RM/Peso Corporal) deben estar para el tren superior de 150% y para el tren inferior del 150 al 200%. Por ejemplo un taekwondoin de 80 kilos deberá levantar en un press de pecho 120 kilos en 1 RM. Por lo tanto hay que tener precaución en el momento de desarrollar programas de entrenamiento pliométrico y los indicativos necesarios serán los índices de fuerza máxima, además de un previo entrenamiento de fuerza y velocidad.

### **Programa de Entrenamiento de Fuerza y Velocidad**

El entrenamiento de Fuerza es una de las bases fundamentales para el desarrollo de la velocidad porque crea la base músculo-esquelética y las adaptaciones en tendones, ligamentos y articulaciones. Ya que toda mejoría de la velocidad de contracción de las fibras se fundamenta en la hipertrofia y sincronización de unidades motoras de cada músculo. En el trabajo de velocidad el tiempo de respuesta de la neurona a la fibra muscular se reduce favoreciendo la activación neuromuscular.

### **Experiencia**

Los taekwondoins con un bajo nivel de desarrollo motor tendrán que realizar ejercicios accesorios con alto volumen, baja intensidad y una adecuada progresión.

## **Lesiones**

Las áreas asociadas con lesiones potenciales son en el tren inferior: rodillas, tobillos, cadera y zona lumbar, por tanto requieren de una progresión adecuada para evitar lesiones en los taekwondoin. Es muy importante estar alerta a los signos y síntomas que los taekwondoin presenten durante el desarrollo del programa pliométrico. Seleccionando y planificando correctos ejercicios pliométricos potencializará el resultado buscado con el entrenamiento pliométrico, que en el caso del Taekwondo es la mejoría del tiempo del movimiento.

## **Superficie**

Las superficies ideales para el trabajo pliométrico deberán tener la propiedad de absorber el impacto limitando las lesiones en las articulaciones pero de ninguna manera minimizando el efecto de entrenamiento. Superficies adecuadas son: Taraflex, Césped, o pisos de hule. Nunca ejecutar ejercicio pliométricos de alta intensidad en pavimento, concreto, asfalto o piso con mosaico por el alto riesgo de lesión.

## **Consideraciones de Seguridad**

La mejoría del tiempo de movimiento en el Taekwondo a través del entrenamiento pliométrico requiere un énfasis en la técnica correcta por tanto el entrenador deberá corregir cada movimiento las veces que sean necesarias procurando no cometer el error de colocar la cantidad encima de la calidad.

- **Paso dos: Consideraciones del programa**

Como en el paso anterior hay 9 aspectos a considerar en el entrenamiento regular:

Calentamiento, evento deportivo, tiempo del año, longitud del programa, frecuencia, progresión de la intensidad, progresión del volumen, recuperación y fatiga.

## **Calentamiento**

Todos los trabajos pliométricos deberán estar precedidos de un adecuado calentamiento (lubricaciones, estiramientos, estimulación cardiovascular), seguido después de un correcto enfriamiento (stretching). Sin un apropiado calentamiento y enfriamiento el riesgo de lesión es muy alto.

## Especificidad

Asociado con las consideraciones específicas del deporte es importante conocer los movimientos y las direcciones. El Taekwondo requiere velocidad, potencia horizontal, vertical, diagonal y lateral. Por tanto la selección de los ejercicios pliométricos, la intensidad y el volumen están en función de las demandas específicas del Taekwondo competitivo.

## Planificación del Entrenamiento

Los ejercicios, volumen, intensidad y progresión variarán acorde con el periodo de entrenamiento; donde el volumen irá disminuyendo y la intensidad se incrementará conforme se acercan las competencias fundamentales.

## Longitud del Programa Pliométrico

Cuando se planee un programa pliométrico para la mejora del tiempo de movimiento en el Taekwondo es importante considerar la base de entrenamiento de fuerza máxima y de fuerza velocidad.

## Frecuencia

La frecuencia generalmente se considera como el número de sesiones por semana. El rango de la frecuencia en el Taekwondo oscila de una a tres sesiones por semana y en algunos casos hasta cuatro dependiendo del nivel del taekwondoin, la relación entre trabajo y descanso del entrenamiento pliométrico la podemos observar en la tabla siguiente sugerida por Bompá.

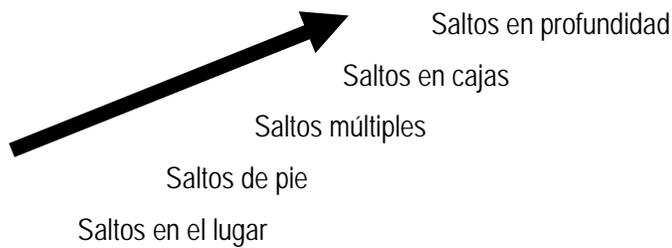
Tabla 8. Niveles de intensidades de los pliométricos, según Tudor Bompá, (1993).

| Valores de intensidad | Ejercicios                | Intensidad | Rep/Serie     | Rep/Sesión | Desc./Serie |
|-----------------------|---------------------------|------------|---------------|------------|-------------|
| 1                     | Salto de alta reactividad | Máxima     | 8-15 x 10-20  | 120-200    | 8-10 min    |
| 2                     | Salto en profundidad      | Muy Alta   | 5-15 x 5-15   | 75-150     | 5-7 min     |
| 3                     | Ejercicios de rebote      | Submáxima  | 3-25 x 5-15   | 50-250     | 3-5 min     |
| 4                     | Salto de baja reactividad | Moderada   | 10-25 x 10-25 | 150-250    | 3-5 min     |
| 5                     | Salto de bajo impacto     | Baja       | 10-35 x 10-15 | 50-300     | 2-3 min     |

## Progresión de Intensidad

La intensidad del entrenamiento pliométrico en el Taekwondo se relaciona con el estrés físico que tiene lugar en músculos y articulaciones, no tanto en la cantidad del esfuerzo individual. La

intensidad durante los ejercicios pliométricos está en dependencia del ciclo elongación-acortamiento, lo cual a su vez depende de la altura del centro de gravedad, peso corporal, velocidad horizontal, esfuerzo individual y la habilidad sobrecargada a los músculos. Podemos seguir la clasificación de las intensidades del cuadro de Bompa y/o tomar el ejemplo de Verjoshanski:



### **Progresión del Volumen**

El volumen es normalmente expresado en el número de contactos o distancia. A mayor intensidad de ejercicios pliométricos menor volumen de los mismos.

### **Recuperación**

La recuperación es expresada en la cantidad de tiempo de descanso entre series o repeticiones, es muy importante tomar en cuenta los tiempos de recuperación en el momento de prescribir el entrenamiento pliométrico porque en función de una adecuada prescripción de los tiempos de descanso influirá en el efecto de entrenamiento.

- Paso tres. Definición de movimientos.

En el entrenamiento pliométrico hay cuatro tipos de movimientos.

### **Saltos en el lugar**

Un salto en el lugar inicia o termina con uno o ambos pies generalmente y se inician en serie de diez repeticiones.



A



B

Ejemplos de saltos en el lugar: A) saltitos, B) skipping



C

Ejemplo de saltos en el lugar con técnicas específicas: C) salto con pateo a la cara de frente.

### Salto de pie

Un salto de pie inicia o termina con uno o ambos pies y se caracteriza por un componente horizontal de distancia máxima. Los saltos de pie se pueden realizar de dos maneras

A) De respuesta corta: ejecución al realizarlos con menos de diez repeticiones

B) De respuesta larga: pliométricos ejecutados con más de diez repeticiones o cubriendo una distancia (de 25 a 60 metros).



Ejemplo de saltos de pie de respuesta corta.



Ejemplo de saltos de pie de respuesta larga.

### Rebotes

Un rebote involucra una alternancia entre un pie y otro con la característica del componente horizontal de distancia máxima. De aquí que tengamos:

A) Rebote de respuesta larga: pliométricos que se ejecutan con más de diez repeticiones de los cuales se puede anexar el método de choque.

B) Rebote de respuesta corta: pliométricos que se ejecutan con menos de diez repeticiones en donde puede o no añadirse el método de choque.



A



B

Ejemplo de rebotes: A) Con técnicas específicas. B) generales.

### Saltos con bancos

Pliométricos que toman en consideración su alta intensidad y por el gran estrés que producen en la actividad del sistema nervioso central, aquí clasificamos a los saltos en profundidad y saltos con cargas añadidas.

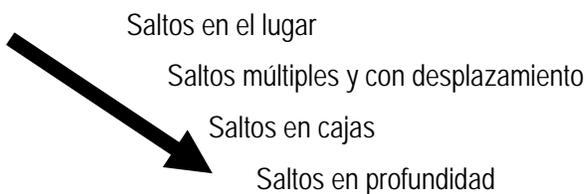




Ejemplo de diferentes saltos pliométricos.

- Paso cuatro: Progresión

Hay 4 pasos que involucran la progresión:



### Integración con la Pliometría y el Entrenamiento de Fuerza

Hacer un entrenamiento de fuerza y pliometría el mismo día no es recomendable, sin embargo los taekwondoin se pueden beneficiar con una programación adecuada entre entrenamiento de fuerza y pliometría combinando el entrenamiento de fuerza del tren inferior y entrenamiento pliométrico del tren superior o viceversa en días alternados.

## **VELOCIDAD DE MOVIMIENTOS COMPLEJOS**

La velocidad admite enlazar una serie de movimientos efectivos, siempre ejecutados cada uno de ellos a la máxima rapidez. La fisiología nos enseña que la demanda energética de la fibra muscular es atendida por la hidrólisis de moléculas de ATP, las cuales son obtenidas por vías metabólicas anaeróbicas. Desde el punto de vista energético, la velocidad depende de la capacidad anaeróbica aláctica, mediante la utilización del ATP y CP, y en mayor o menor medida, de la potencia anaeróbica láctica (degradación de glucosa a pirúvico y lactato), según el tipo de movimiento a que nos estemos refiriendo (G, Manso, 1998). Metodológicamente al estudiar la velocidad, se distinguen dos manifestaciones claramente diferenciadas y no necesariamente interdependientes: velocidad de movimientos cíclicos y velocidad de movimientos acíclicos; que para efectos de nuestro estudio, solo analizaremos la segunda manifestación.

### **Velocidad de movimientos acíclicos.**

Se refiere a la ejecución con máxima rapidez de movimientos diferentes encadenados. Un movimiento acíclico es aquel en que las estructuras mecánicas y espaciales varían en cada fase de su realización. Esta manifestación de la velocidad depende en gran parte de las capacidades coordinativas así como de su maduración y de los aspectos relacionados con la toma de decisión.

El entrenamiento de la velocidad de movimientos acíclicos en el Taekwondo, necesariamente involucra el nivel de dominio de las técnicas de pateo y desplazamiento y la experiencia necesaria para abordar planteamientos tácticos individuales. Dos aspectos condicionantes destacan al analizar la velocidad acíclica: la velocidad máxima potencial que cada competidor posee sobre los gestos técnicos y la velocidad idónea de combate en función del desarrollo táctico de la acción.

La velocidad con que es capaz de realizar acciones combativas un taekwondoin durante la acción del mismo combate, está sometida a la acción de múltiples factores, los cuales determinarán la magnitud y características de dichas acciones. Entre los más importantes destacan los siguientes: dominio técnico, comportamiento táctico, reglamento y nivel condicional del taekwondoin.

## *CAPÍTULO 5*

### *FUNDAMENTOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD*



## INTRODUCCIÓN

La flexibilidad es el conjunto de cualidades morfofuncionales que garantizan la amplitud de los movimientos. Se utiliza este mismo término para caracterizar la movilidad de una articulación.

La flexibilidad ha sido definida indistintamente como movilización, es decir, libertad de movimientos o como amplitud de movimientos obtenible en una articulación o conjunto de ellas. Esta amplitud de movimiento puede ser medida en unidades lineales o bien angulares. Existe acuerdo unánime acerca de que la flexibilidad es específica. La cantidad o amplitud para cada articulación por tanto será específica; el grado de amplitud de movimiento de la cadera no necesariamente asegurará la amplitud de movimiento del hombro o la pierna.

Según Renato Manno, la flexibilidad es considerada como una capacidad intermedia entre las capacidades condicionales y coordinativas.

La flexibilidad es aquella cualidad que con base a la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular, admite el máximo recorrido de las articulaciones, permitiendo al deportista realizar acciones que requieren gran agilidad y destreza (Rene Vargas, 1998).

Sin duda alguna esta cualidad es de gran importancia para los taekwondoin, ya que la flexibilidad influye de manera importante en la velocidad, cuanto mayor distancia exista entre el origen e inserción del músculo, el recorrido de los segmentos será mayor y en consecuencia las palancas podrán desarrollar más velocidad. Además está relacionada con el tipo corporal, sexo, estructura ósea y articular, además de otros factores que escapan al control del taekwondoin. Hay autores que afirman que si la flexibilidad no es desarrollada específicamente, su defecto se manifestará necesariamente al perfeccionar la especialidad deportiva en sí.

### **DIFERENCIA ENTRE EXTENSIBILIDAD Y ELASTICIDAD:**

En el campo de las actividades físicas y deportivas, a menudo se utilizan como sinónimos extensibilidad y elasticidad; sin embargo, aunque normalmente impliquen las mismas estructuras anatómicas, presentan diferencias sustanciales que no pueden olvidarse, sino que deben ponerse de manifiesto tratándose de una cuestión tan específica.

Así nos referimos a la *elasticidad* como una característica, casi exclusiva del tejido muscular esquelético que adopta rápidamente su tamaño original después de un estiramiento del músculo, cuando el estímulo que se produjo ya ha finalizado. La velocidad de recuperación del tamaño original por parte del músculo, una vez que el estímulo se ha extinguido, es un factor cuantitativo que caracteriza cualitativamente la elasticidad, cuanto menor es el tiempo de recuperación, mayor es el grado de elasticidad.

Por otra parte la *extensibilidad* es la propiedad de los músculos esqueléticos, de los tendones y de los ligamentos, aunque se registran valores de mayor extensibilidad en los primeros de extenderse o alargarse si se les somete a un estímulo adecuado. Es una característica que depende de las propiedades estructurales de la organización intracelular.

El parámetro para una evaluación cuantitativa y cualitativa de la extensibilidad con relación a la capacidad de rendimiento, no es el tiempo ni la velocidad, sino el espacio, en centímetros o incluso en milímetros, tratándose de tendones o ligamentos, es decir, el grado de estiramiento, independientemente del tiempo necesario para que las fibras vuelvan a su tamaño original.

Así pues, "extensibilidad" será el término más adecuado en el caso del stretching.

## **FACTORES QUE DETERMINAN EL GRADO DE FLEXIBILIDAD**

El nivel de flexibilidad obedece a los factores fundamentales siguientes:

- Propiedades elásticas de los músculos y del tejido conjuntivo.
- Eficacia de la regulación nerviosa de la tensión muscular.
- Estructura de las articulaciones.

La flexibilidad activa, que se explicará con más detalle en lo sucesivo, depende también del nivel de desarrollo de la fuerza y de la perfección de la coordinación.

En cuanto a los factores que determinan las propiedades del tejido muscular y las posibilidades de desarrollarlas, cabe señalar ante todo que los elementos de contracción de los músculos son capaces de aumentar su longitud en un 30-40 e incluso 50% respecto a la longitud en estado de reposo, creando así las condiciones idóneas para ejecutar los movimientos con gran amplitud.

La cantidad de sarcómeros, la longitud de las fibras y la longitud del sarcómero se adaptan según la longitud funcional de todo el músculo. Por ejemplo, cuando se inmoviliza un músculo en posición estirado, se adapta a la nueva longitud, produciendo una mayor cantidad de sarcómeros. Los nuevos sarcómeros se unen a las extremidades de los miofilamentos existentes. Por otra parte, cuando se inmoviliza el músculo en posición de contracción, expulsa los sarcómeros en series. La importancia fisiológica de este proceso es evidente si tenemos en cuenta que la máxima tensión de contracción y la máxima intensidad de contracción muscular se producen con una longitud de sarcómero en la que se da una máxima interacción de los puentes de miosina con los miofilamentos de actina. Dicho de otro modo, el músculo es capaz de variar la cantidad de sarcómeros para que se produzca una interacción funcional máxima entre los puentes de miosina y actina.

La movilidad de cada articulación puede deberse a la forma de los músculos, así como a la extensión de la acción del músculo a una o más articulaciones.

Las particularidades de la situación de las aponeurosis de los tendones en los músculos alados implican su menor capacidad de estiramiento respecto a los fusiformes que, por regla general, tienen menor superficie de interacción de la masa del músculo con la del tendón.

Los músculos de varias articulaciones, con relación a los de una, pueden frenar algunos movimientos en las articulaciones al lado de las cuales pasan más que los de una. Por ejemplo, la amplitud de movimiento de la articulación coxofemoral al elevar el muslo hacia delante y hacia atrás depende de la posición de la pierna con relación al muslo. Si en el primer movimiento se dobla la rodilla, la amplitud será mucho mayor que cuando la pierna esta estirada. Ello se debe a que los músculos situados en la parte posterior del muslo y que van desde la pelvis hasta la pierna no impiden la elevación del muslo cuando se flexiona la pierna. Con la pierna estirada, estos músculos frenan el movimiento porque son más cortos que los de una articulación. Dicha particularidad de los músculos de dos articulaciones recibe el nombre de insuficiencia pasiva de la que depende hasta cierto punto el grado de movilidad de cada eslabón de las extremidades. En contraposición, se distingue también la insuficiencia activa que es la escasez de fuerza muscular con relación a la que es necesaria para ejecutar uno u otro trabajo.

Entre los factores que determinan el nivel de flexibilidad es preciso destacar en primer lugar la capacidad de elasticidad del tejido muscular que depende de las propiedades elásticas del tejido estriado y conjuntivo que constituye más del 30% de la masa muscular.

Cabe destacar que de todos los factores que limitan la movilidad articular, el tejido muscular es el que mejor se somete a la acción del entrenamiento. Con la elasticidad necesaria, no solo aumenta de forma considerable la longitud del músculo respecto a la del estado de descanso, sino que también bajo la acción del entrenamiento, la capacidad de estiramiento del músculo aumenta considerablemente. Sin embargo, el volumen excesivo de masa muscular, especialmente si se ha formado mediante el entrenamiento en régimen excéntrico, puede limitar la capacidad de estiramiento del tejido muscular y convertirse en un factor que limite la movilidad articular. Al mismo tiempo, con una preparación racional de fuerza y con el volumen de trabajo indispensable para desarrollar la flexibilidad y aumentar la capacidad de relajación, la capacidad de estiramiento del tejido muscular no impide que se manifieste la flexibilidad.

## **ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD**

El entrenamiento de la flexibilidad deberá realizarse bajo dos premisas: primero considerar que el Taekwondo, requiere altos niveles de flexibilidad que permitan realizar técnicas de pateo específicas con la amplitud de movimiento necesaria; por ejemplo las técnicas de pateo a la cara que realizan los taekwondoins. Además no se puede olvidar la importancia de realizar las acciones con una gran velocidad de ejecución, por lo que los movimientos deben caracterizarse por sus elevados niveles de elasticidad.

Tomando en consideración los planteamientos anteriores, el entrenador deberá emplear diferentes métodos a lo largo de la preparación del taekwondoin para el desarrollo de la flexibilidad, estos métodos se agrupan en tres:

1. Métodos estáticos. Consisten en desarrollar la flexibilidad del taekwondoin a través de ejercicios de estiramientos lentos y controlados. Estos métodos son utilizados principalmente en la fase inicial de la sesión de entrenamiento con el objetivo de propiciar adaptaciones orgánicas para el entrenamiento posterior, aunque también si es

empleado en las fases posteriores tiene la finalidad de desarrollar los niveles de flexibilidad. Además estos métodos no requieren ayuda externa.

El método propuesto es iniciar un calentamiento con estiramientos sencillos y progresivos para iniciar la propia sesión de elongación muscular, basada en un estiramiento fácil seguido de una mayor elongación, que se mantiene entre 10 y 30 segundos en una moderada tensión muscular.

2. Métodos dinámicos. Se caracterizan por la realización de rebotes y lanzamientos. Se utilizan en las fases de desarrollo después del calentamiento y de otro sistema de elongación con la finalidad de evitar cualquier lesión. Estos métodos son muy importantes en el Taekwondo ya que la realización de ellos se asemeja a los esfuerzos específicos de la contienda, de ahí que se sugieran como complemento de los ejercicios competitivos o después del trabajo de fuerza rápida especial.
3. Métodos Mixtos. Distinguimos dos de ellos. El primero consiste en combinar la tensión y relajación muscular. Se debe realizar en una primera fase la contracción isométrica durante 10 a 30 segundos del grupo muscular que se desea elongar. En una segunda fase, se relaja la musculatura 2 ó 3 segundos, para realizar la extensión durante otros 10 a 30 segundos.

La facilitación neuromuscular propioceptiva es el segundo método que se estructura como el anterior, en tres fases:

- i) Se realiza un movimiento pasivo forzado en el que el ayudante fuerza la articulación hasta el límite de su flexibilidad.
- ii) El taekwondoin debe tensar la musculatura implicada durante 5 a 10 segundos, mientras el ayudante bloquea la articulación, para conseguir una contracción isométrica de relevancia que contribuya a la elongación muscular, produciéndose un movimiento activo resistido.
- iii) Se realiza nuevamente el movimiento pasivo forzado, donde el ayudante fuerza de nuevo la articulación intentando superar los límites alcanzados en la primera fase.

## CLASIFICACION DE LA FLEXIBILIDAD

Se pueden distinguir tres tipos de flexibilidad:

- Activa, debida a la acción de los músculos que estiran los antagonistas.
- Pasiva, debida a la acción de la inercia, de la gravedad o al simple peso del cuerpo, o incluso a la acción de un compañero o de un aparato.
- Mixta, debida a la interacción de las dos anteriores de forma diversa.

La flexibilidad activa se encuentra influenciada por la capacidad de contracción de los músculos agonistas.

Una relación muy delicada es la que se establece entre flexibilidad y fuerza del taekwondo. Si las capacidades de fuerza constituyen un factor limitador de la movilidad activa, lo contrario se consigue con la capacidad de movilidad en su conjunto.

A menudo se observa que taekwondoinos que poseen un nivel de fuerza elevado, poseen una capacidad de movilidad limitada y al contrario, taekwondoistas muy flexibles no tienen demasiada fuerza.

El objetivo fundamental del entrenamiento de la flexibilidad es mantener una relación armónica entre la flexibilidad y la fuerza a los niveles óptimos característicos del Taekwondo.

Un nivel de movilidad elevado no es necesariamente un factor positivo, por el contrario, a menudo es contraproducente, puesto que puede aumentar el trabajo de contención de los músculos, sobre todo en algunas articulaciones o en algunos movimientos.

La flexibilidad, como ya se había comentado, varía tanto en las distintas articulaciones y también en los diferentes deportes, por ejemplo, los niveles articulares que se encuentran en la articulación coxofemoral no se corresponden necesariamente con unos niveles elevados de movilidad en la cintura escapulo humeral. Estas diferencias pueden depender tanto de las características anatómicas como de los entrenamientos típicos de los distintos deportes, según las zonas musculares implicadas.

## **METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA FLEXIBILIDAD**

Los ejercicios de preparación general que se aplican para desarrollar la flexibilidad son movimientos basados en la flexión, extensión, giros, etc. Estos ejercicios pretenden aumentar la movilidad en todas las articulaciones y se realizan independientemente de la modalidad deportiva. Se eligen los ejercicios auxiliares según el papel que desempeña la movilidad de una articulación para perfeccionarse en el Taekwondo, teniendo en cuenta los movimientos característicos que exigen una máxima movilidad. Los ejercicios de preparación especial se estructuran según las exigencias planteadas hacia los miembros inferiores y con distintas técnicas de pateo. Para aumentar la movilidad en cada articulación, se suele utilizar un conjunto de ejercicios análogos que actúan de forma polifacética en las articulaciones y en los músculos que limitan el nivel de flexibilidad.

El trabajo de la flexibilidad puede dividirse en dos etapas: etapa de aumento de la movilidad articular y etapa de mantenimiento de la movilidad articular al nivel previamente adquirido. El desarrollo de la flexibilidad se realiza sobre todo en la primera etapa del período de preparación del entrenamiento.

En la segunda etapa de preparación y durante el período competitivo, se mantienen la movilidad articular al nivel adquirido y se desarrolla en las articulaciones donde es más importante para los resultados de la competición.

Los ejercicios destinados a desarrollar la flexibilidad pueden formar parte de sesiones de entrenamiento especiales. Sin embargo, se suelen planificar en sesiones complejas donde, además del trabajo de flexibilidad, se realiza la preparación de fuerza de los taekwondoin.

Durante la etapa en la que se aumenta la movilidad de las articulaciones, el trabajo debe realizarse a diario. En la etapa de mantenimiento de la movilidad articular al nivel previamente adquirido, las sesiones pueden ser menos frecuentes: 3 – 4 sesiones semanales y el volumen de trabajo puede reducirse. Sin embargo, no hay que excluir el trabajo de desarrollo o de mantenimiento en ninguna de las etapas anuales de entrenamiento.

Cuando se interrumpe el entrenamiento, la flexibilidad vuelve rápidamente al nivel de partida o a un nivel casi próximo. Sesiones semanales, o de dos veces por semana no permiten mantener la flexibilidad. El tiempo que se dedica diariamente a desarrollar la flexibilidad puede variar entre 20-30 y 45-60 min. Este trabajo puede distribuirse de varios modos a lo largo del día: 20-30% del volumen global suele efectuarse en el entrenamiento de la mañana, mientras que los demás ejercicios se planifican en los programas de las sesiones de entrenamiento.

Los índices más altos de flexibilidad se manifiestan entre las 10 y las 18 horas. Sin embargo, ello no significa que no deban hacerse ejercicios para desarrollar la flexibilidad fuera de dichas horas. Con un calentamiento adecuado, el trabajo de flexibilidad puede planificarse a cualquier hora del día.

La combinación en un ejercicio de trabajo para desarrollar la fuerza y de trabajo para la movilidad articular permite aumentar la movilidad respecto a los datos de partida. Por otra parte, se crean las premisas necesarias no solo para desarrollar la flexibilidad, sino también para manifestar las cualidades de fuerza mediante un estiramiento previo que se traduce en un aumento de la potencia de los esfuerzos. Además, mejora la estructura de la coordinación en las fases fundamentales y suplementarias de las acciones motoras; se perfeccionan los mecanismos de la desconexión muscular, lo cual es de vital importancia para aumentar la fuerza.

### **FLEXIBILIDAD EN EDADES TEMPRANAS**

La infancia es la época en la que se producen aumentos significativos de la movilidad articular, pero no todos los autores coinciden en este punto y muchos señalan la adolescencia como la época del máximo desarrollo, aunque con algunas discrepancias entre las diferentes articulaciones.

En un estudio realizado por Mirella (2001) en chicos de 11 a 14 años principiantes, se examinaron las articulaciones más importantes para los gestos deportivos principales, es decir, la columna vertebral, la espalda y la cadera.

De este estudio se deriva que en la adolescencia se produce un incremento de la movilidad de la columna que dura hasta los 14 años, con un cierto estancamiento alrededor de los 12 años de la articulación escapulohumeral, mientras que la movilidad de la articulación de la cadera disminuye

continuamente a partir de los 11 años, alcanzando su máximo desarrollo únicamente entre los 6 y los 8 años.

Estos datos confirman que la dinámica de la flexibilidad en las distintas articulaciones no es siempre la misma, independientemente de sus características, y en particular de los principales músculos motores de las zonas implicadas.

Como ya se ha dicho, en taekwondoins poco o mal entrenadas, cuanto mayor sea el tono muscular, menor será la movilidad. Por lo general, las mujeres, debido a su tono muscular menos intenso, pueden presentar una mayor movilidad que los hombres.

### **LOS FACTORES QUE LIMITAN LA FLEXIBILIDAD**

La flexibilidad se encuentra limitada por los siguientes factores:

- a) La rigidez de los tendones y de los ligamentos
- b) La particular forma de los huesos en las zonas en que éstos se articulan
- c) El contacto de las partes del cuerpo cercanas (sean éstas "muelles" o ligeramente comprimibles, como los músculos, los órganos internos o la capa adiposa sean "rígidas" o elementos óseos).
- d) La resistencia de los grupos musculares que se oponen a la ejecución de las técnicas de pateo.

El contacto de las partes del cuerpo próximas entre sí y la forma de las extremidades óseas implicadas en la articulación son condiciones que deben ser aceptadas y que no pueden ser modificadas, a menos que el excesivo volumen de algunas zonas del cuerpo, como consecuencia de grandes acumulaciones de grasa, constituya también un obstáculo para la realización de los movimientos "normales".

En este tipo de casos, realizar un programa de ejercicios físicos básicos acompañado de una dieta devolverá, muy probablemente, las cosas a la normalidad.

Por lo tanto, es posible intervenir en la rigidez de los tendones y los ligamentos, así como en la resistencia de los músculos. Esto se consigue, precisamente, mediante ejercicios que tiendan a aumentar el grado de extensibilidad de estas estructuras anatómicas.

Es importante advertir que muchos estudiosos han señalado la inactividad como una de las causas más comunes de la falta de movilidad articular.

De hecho, cuando una articulación no se utiliza durante un cierto período de tiempo, se produce una reducción de la capacidad de extensibilidad de los ligamentos, los tendones y los músculos que tienen conexión con aquélla. Esto significa que los tejidos se adaptan a la longitud específica que viene impuesta por los movimientos de la articulación.

Es precisamente por esta serie de motivaciones que acabamos de describir por lo que muchos estudiosos aún no saben si se debe incluir esta cualidad dentro de las capacidades coordinativas o de las condicionales.

En efecto, algunos expertos incluyen esta cualidad en las capacidades condicionales por el simple hecho de que, al igual que todas las capacidades condicionales, puede sufrir mejoras mediante la actividad física y, por tanto, puede ser sometida a un entrenamiento.

Otros creen que encaje mejor en las capacidades coordinativas, puesto que, en cualquier caso, se trata de una cualidad genética determinada y, por tanto, no es posible modificarla en gran medida al encontrarse con el obstáculo de la condición física.

La falta de flexibilidad, además de ejercer influencia negativa sobre el rendimiento deportivo, puede generar lesiones músculo tendinosas por un estiramiento excesivo.

Algunas actividades deportivas como el Taekwondo exigen una hiperextensibilidad en determinadas articulaciones.

En este sentido, es necesario tener presente que la flexibilidad dinámica es una buena prevención para las lesiones osteotendinosas, sobre todo para aquellas que se producen en frío.

En líneas generales, resulta ventajoso para el taekwondo disponer de una buena flexibilidad en todas las articulaciones del cuerpo.

El desarrollo de los diversos tipos de ejercicios de flexibilidad (activa, pasiva o mixta) mantiene una relación racional con el entrenamiento de la fuerza. En los taekwondos, el aumento de la fuerza debe ir acompañado de un mantenimiento del nivel de movilidad y, en cualquier caso, también de un incremento, pero teniendo en cuenta que es necesario un nivel óptimo de flexibilidad en nuestro deporte. De hecho, si se supera un cierto límite, una movilidad demasiado elevada puede resultar negativa, en cuanto que la contención de las articulaciones se vuelve exclusivamente activa y en condiciones de fatiga o relajación, especialmente en el Taekwondo pueden crecer los riesgos de luxaciones o distorsiones.

Los ejercicios de entrenamiento de la flexibilidad se pueden dividir en los siguientes tipos:

- Movimientos simples de flexión o impulso (técnicas balísticas)
- Movimientos con efecto muelle (técnicas balísticas)
- Movimientos de lanzamiento (técnicas balísticas)
- Movimientos de recorrido reducido (casi estáticos o en los límites de la movilidad pasiva con contracción isométrica).

Los tipos de ejercicios se enumeran en orden creciente de dificultad, para desarrollarlos después de una fase de calentamiento o después de un entrenamiento de fuerza normal o suave, excepto el primero y el último.

El entrenamiento de la flexibilidad debe implicar a todas las zonas musculares y, posiblemente, debe desarrollarse al final de la sesión, además de al principio.

Después de estos ejercicios se desarrolla una mayor movilidad, que constituye un método preventivo muy eficaz contra los estiramientos causados por contracciones reflejas de defensa.

Existen dos técnicas que permiten mejorar la movilidad de las articulaciones del cuerpo a través del stretching.

Con la primera técnica, el músculo o grupo muscular sobre el se quiere actuar se estira, mediante posiciones de máxima flexión, extensión o torsión, según las características funcionales de las articulaciones implicadas en cada momento. Esta posición debe adoptarse lentamente para no estimular el reflejo de estiramiento en los músculos antagonistas que están siendo extendidos.

Así, una vez alcanzada la posición de flexión anterior del tronco, ésta se mantiene durante un tiempo mínimo de 10 - 15 segundos; normalmente se emplean tiempos de 20 - 30 segundos. Debe tratarse de la extensión máxima que los músculos implicados sean capaces de alcanzar, pero sin sobrepasar el límite del dolor.

A la consecución de este límite puede contribuir, mientras se pueda aprovechar, el efecto que la fuerza - peso ejerce sobre los segmentos del cuerpo no sujetos al suelo.

Al final se observa un breve periodo de relajación, que dura unos 30 - 60 segundos, que se puede aprovechar en el caso de que se trate de ejercicios que afecten a las extremidades, para concluir la operación con la extremidad complementaria.

Posteriormente, se repite la operación durante otros 20 - 30 segundos. Esta vez el grado de movilidad articular, que también se puede comprobar fácilmente a través de una simple prueba, será seguramente mayor, aunque no mucho más. Transcurrido este tiempo, durante el cual la tracción debe mantenerse constante, se intentará aumentar aún más y con un recorrido progresivo el grado de movilidad de la articulación, pero siempre evitando superar el límite de dolor, que nos anuncia la aparición de un traumatismo.

La segunda técnica, que actualmente también se conoce con las siglas FNP (Facilitación neuromuscular propioceptiva), difiere de la primera en que, en vez de basarse en un solo tiempo, el de la tracción prolongada, se basa en dos tiempos sucesivos y distintos:

1. - Después de un estiramiento inicial máximo, que se alcanza adoptando lentamente la posición articular límite, se efectúa una contracción del músculo o del grupo muscular implicado en el estiramiento. Esta contracción debe ser lo más intensa posible, pero no tiene que causar ningún tipo de desplazamiento de los segmentos del cuerpo, es decir, se trata de una contracción isométrica. Esta contracción tendrá una duración de 15 - 20 segundos. Resulta

especialmente importante que esta operación se realice en la posición en la que el músculo que posteriormente se intentará extender más se encuentra hasta ese momento, en la condición de máximo estiramiento.

2. - Después de un periodo de relajación muy breve, 3 - 5 segundos, se pondrán en tracción los músculos que anteriormente habían sido contraídos isométricamente, procediendo como ya se ha explicado en la descripción de la primera técnica. En este caso, la duración también será 20 - 30 segundos.

El procedimiento completo se repetirá una segunda vez, finalizando también en este caso con un intento de extender más los músculos antagonistas, siempre sin sobrepasar el límite del dolor.

En cualquier caso, independientemente de la técnica utilizada, creo que es importante aconsejar el uso de posiciones que partan de la postura vertical en el caso del calentamiento (y, por tanto, antes de la actividad) y, en cambio, posiciones que partan desde la postura horizontal al final de la actividad, utilizándolo así también como relajación.

En algunos deportes, la movilidad articular no tiene tanto valor, especialmente en los movimientos cíclicos en los que los recorridos articulares no varían demasiado y casi nunca llegan al límite.

Sin embargo, pensar que en el Taekwondo no es necesario practicarla constituye una interpretación errónea, ya que la idea de un taekwondoin "limitado" es inaceptable, pero más inaceptable aún resulta el hecho de que la limitación articular impida al taekwondoin beneficiarse de todos los ejercicios que seguramente son importantes para la mejora de sus capacidades motrices, también fundamentales y, en consecuencia, limite la polivalencia de la preparación y aumente el riesgo de lesiones musculares.

## **METODOLOGÍA PARA EL STRETCHING**

1. - La tracción a la que se ven sometidas las estructuras anatómicas implicadas en el stretching, es decir, los músculos, los tendones y los ligamentos, debe actuar lentamente y estabilizarse en el punto límite de la extensibilidad, en relación a cada articulación, sobre valores constantes. En otras palabras, debe evitarse el efecto rebote, que, por el contrario, es característico de los estiramientos dinámicos.

2. - Adoptar la posición límite respecto a la amplitud del movimiento de una articulación no quiere decir que se deba sufrir para obtener ese resultado. Así pues, el límite es aquel que se encuentre más próximo al nivel en el que se comience a advertir un estiramiento excesivo de las fibras de los tejidos. Por lo tanto, la regla que es preciso respetar para evitar que se produzcan daños y no beneficios con la práctica del stretching es la de no superar jamás el límite del dolor.

3. - Antes de poner en práctica los ejercicios de stretching es necesario llevar a cabo un calentamiento general que ponga las estructuras anatómicas implicadas en condiciones tanto de no sufrir lesiones como de aprovechar el trabajo que se realizará a continuación lo mejor posible.

Cuando las condiciones externas no sean buenas (lluvia, frío, etc.), es preferible, aunque no se consigan los mismos beneficios, efectuar los ejercicios de stretching antes del calentamiento, pero en un ambiente adecuado.

4. - Las condiciones de trabajo en las que se quiere practicar el stretching deben ser agradables. De este modo, se entiende que el suelo en el que se trabaja no debe estar frío o presentar asperezas, la temperatura no debe ser baja y no debe contener un alto grado de humedad, el ambiente no debe ser ruidoso (evidentemente, en el sentido de que resulte molesto), la ropa no debe obstaculizar de ningún modo la libertad de movimiento de las articulaciones.

5. - Debe buscarse la máxima concentración en la actividad que se está desarrollando, tratando de relajar al máximo posible el sistema muscular.

6. - Jamás hay que compararse con los demás. Debemos recordar que la movilidad articular varía notablemente de un taekwondoin a otro dentro de los límites de la normalidad. Así pues, el compararse con alguien o el intentar emular con otros taekwondoins podría acarrear dos consecuencias opuestas y ambas negativas: Un trabajo insuficiente cuando el taekwondoin al que se toma como modelo es articularmente más limitado, o un trabajo excesivo cuando tomamos como modelo a alguien mejor dotado que nosotros.

7. - Al menos al principio, cuando hace sólo algunas semanas que se practica el stretching o, en algunos, unos pocos meses, resulta totalmente necesario evitar realizar ejercicios con pesos que

no se encuentren constituidos por las mismas partes del cuerpo o, lo que es peor, con la intervención de un compañero de ejercicios.

8. - En el curso del programa de stretching realizado debe contemplarse, en la medida de lo posible, una alternancia entre la extensión de los músculos agonistas y antagonistas relacionados con cada articulación, sin hacer que transcurran muchos minutos antes de poner en extensión un grupo muscular antagonista respecto al que se acaba de estirar.

9. - Este programa debe elaborarse racionalmente, teniendo en cuenta valoraciones iniciales y otras periódicas a las que remitirse en el curso de la actividad para comprobar el trabajo desarrollado.

10. - Finalmente, la práctica del stretching, como la de cualquier actividad motriz que implique un esfuerzo físico y fisiológico notablemente superior al que realiza normalmente cada individuo en su vida cotidiana, debe ir precedida por un control que determine la idoneidad de practicar actividad de ese modo.

#### **LA INFLUENCIA DEL STRETCHING SOBRE LA FUERZA:**

En el ISEF de Roma (Cacchi B: 1987) se realizó un experimento en el que se utilizaba a un grupo de estudiantes de Educación Física que repetían 3 veces en un mismo día algunos de los tests de Bosco: el squat jump (Sj), el salto vertical con contramovimiento (CMJ) y el power test en 15" (PWT/15").

En las primeras evaluaciones los tests se realizaron en frío, es decir, sin haber efectuado antes ningún tipo de calentamiento (SR). A continuación, los tests se pusieron en práctica después de un calentamiento, la primera vez con ejercicios preferentemente de stretching de tipo estático (ST) y la siguiente utilizando siempre ejercicios de stretching, pero de tipo FNP.

En los individuos examinados, se advirtió una influencia positiva de los ejercicios de calentamiento en los tres test. Las mejoras más altas por término medio se registraron después de la ejecución de ejercicios de stretching de tipo FNP.

De los datos obtenidos se deriva que la altura de los saltos en los tres test de Bosco aumenta de forma eficiente después del calentamiento con stretching tipo Anderson (ST) si se compara con los resultados de los mismos tests efectuados sin calentamiento y se registra un mayor incremento después del calentamiento con stretching FNP.

En porcentajes, los mayores incrementos se consiguen por término medio en el test SJ realizado desde la posición vertical (+9,9% en el ST y +15,9% en el FNP), relativamente inferiores resultan las mejoras en el CMJ (+6,3% en el ST y + 11,3% en el FNP) y en el PWT/15" (+5,9% en el ST y +10,2% en el FNP).

El número relativamente pequeño de individuos (7 estudiantes) utilizados y el hecho de tratarse únicamente de estudiantes activos de Educación Física y no de deportistas practicantes nos llevan a creer que las variaciones ligadas a los efectos de ambos tipos de calentamiento podrían no presentarse necesariamente con idéntico incremento del porcentaje en los deportistas de élite

Sin embargo, han surgido observaciones, en particular que el calentamiento y las distintas modalidades de ejercicios de stretching producen efectos positivos sobre el rendimiento muscular y que, por término medio, el stretching de tipo FNP proporciona mejores resultados.

## CAPÍTULO 6

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PREPARACIÓN TÉCNICA DEL TAEKWONDO



## INTRODUCCIÓN

Se entiende por técnica deportiva al conjunto de acciones y procedimientos que garantizan la mayor eficacia de los objetivos motores condicionados por las especificidades del deporte en cuestión así como las características de competencia y la disciplina del mismo. Constituye una parte fundamental de la teoría y metodología del deporte.

Dentro del entrenamiento deportivo existe gran especialización de movimientos, que a través de muchos años de investigación han sido estudiados con sumo cuidado a fin de obtener con ellos los mejores resultados. Por dicha causa el deporte está compuesto por una variada cantidad de técnicas, siendo estas determinadas por una secuencia especial de movimientos, posiciones y actitudes basadas en la biomecánica, por lo que el rendimiento del deportista va a estar cimentado sobre la coordinación de los movimientos y la intensidad mediante la cual la misma se realiza. La suma de la preparación técnica y física nos va a dar entonces los medios ideales para que podamos aumentar la capacidad de realización de los diferentes gestos (Cruz Jiménez, 1998)

En el deporte, la técnica se entiende como:

1. El modelo ideal de un movimiento relativo a la disciplina deportiva. Este "movimiento ideal" se puede describir, basándose en los conocimientos científicos actuales y en las experiencias prácticas, verbalmente, de forma gráfica, de forma matemático-biomecánica, anatómico-funcional y de otras formas.
2. La realización del "movimiento ideal" al que se aspira, es decir, el método para realizar la acción motriz por parte del deportista (Grosser y Neumaier, 1991)

La técnica según Hegedüs (1988) puede ser general y especial. La técnica general se basa en los procesos fundamentales y globales del rendimiento, enfocados desde un punto de vista biomecánico. Sin embargo la técnica especial responde a las sutilezas del pateo del Taekwondo principalmente. Para ello se requiere de un proceso más prolongado que garantice el aprendizaje y que logre la coordinación fina de las acciones construidas. Además dentro del Taekwondo

existen diferentes técnicas que pueden ser representadas mediante ataques o contraataques, desplazamientos, golpes, bloqueos, etc.

En un aspecto más específico podemos decir que la técnica del Taekwondo es la suma de movimientos ideales necesarios para conducir exitosamente la contienda. Estos movimientos ideales corresponderán a una situación eficaz y racional que permita al taekwondoin resolver dentro de los parámetros del reglamento de competencia, las tareas tácticas concretas en diversas situaciones del combate.

Las técnicas en el Taekwondo son un conjunto de medios de ataque y contraataque, que como resultado de ejercicios sistemáticos llegan a ser hábitos del competidor. Dentro del concepto de las técnicas en el Taekwondo se consideran los siguientes aspectos:

1. Destreza para desplazarse en forma rápida y ligera dentro del área de combate.
2. Dominio de las acciones de ataque, las cuales se realizan de forma sorpresiva y rápida.
3. Dominio correcto de los hábitos que integran los medios ofensivos.
4. Dominio de las acciones del contraataque.

Entre los criterios para considerar una técnica perfecta en el Taekwondo, se consideran los siguientes:

- Correspondencia con las particularidades del competidor.
- Garantizar un empleo eficaz y al mismo tiempo económico del potencial energético del competidor.
- Reproducirse de forma estable en condiciones adversas
- Realizarla a velocidades máximas de ejecución y con alta potencia de los esfuerzos
- Suficientemente flexible en situaciones cambiantes.

Para el Taekwondo que exige esfuerzos explosivos, es característico el aprovechamiento pleno de las posibilidades del taekwondoin. En este caso, el sistema de movimientos no debe atender a detalles superfluos, sino ser en la medida de lo posible económico en cuanto a gasto de energía en las fases preparatorias y garantizar la movilización del potencial energético en aquellas fases en las que se pone en práctica la principal disposición mental de cara a la

resolución del problema motor. La particularidad más destacada es en este caso la existencia de un amplio abanico de acciones motoras complejas que exigen un alto nivel de desarrollo de la capacidad de manifestar esfuerzos explosivos que posean una determinada variabilidad de adaptación a las condiciones cambiantes de la competición. Al mismo tiempo, es característico del Taekwondo, un alto nivel de desarrollo de la capacidad de soportar el cansancio sin que disminuya la efectividad de las acciones técnico tácticas.

Así, la calidad de la maestría técnica en el Taekwondo esta determinada en gran medida por el nivel de desarrollo de la resistencia a la velocidad y especial competitiva desde el punto de vista físico. Por ejemplo, las observaciones en el proceso de las competiciones han demostrado que la cantidad de acciones técnico tácticas empleadas en un combate se reducen hacia el final del tercer asalto, y también se ha demostrado que en los primeros dos asaltos aún se observa una velocidad adecuada en la ejecución de las patadas y no así en el tercero. La mayor saturación de acciones técnicas se producen en el primer asalto y al inicio inmediato del segundo y tercero. Con el aumento de la maestría de los taekwondoin, el nivel de desarrollo de la resistencia a la velocidad y especial competitiva crece de forma constante, lo que permite conservar la actividad técnico táctica en condiciones de fatiga creciente durante un tiempo más prolongado. Sobre la base del desarrollo de estos componentes del rendimiento, los taekwondoin construyen el perfeccionamiento de los mecanismos aeróbicos de aporte de energía para el trabajo muscular (Gómez Castañeda, 2003).

Pero consideramos que la maestría deportiva de los competidores se perfecciona gracias al dominio del arsenal de acciones de combate y a la elaboración de un estilo individual de combatir. Con el aumento de la maestría se incrementa la fuerza y el ritmo de administración del pateo. La base funcional de la maestría técnico táctica se expresa, además de lo antes mencionado, por un aumento de la fuerza máxima de los músculos y un desarrollo de la capacidad de ejecutar esfuerzos explosivos de alta potencia, y del perfeccionamiento del rendimiento aeróbico y anaeróbico del organismo.

Así, la comparación de la preparación funcional de vencedores y vencidos en un combate atestigua que los ganadores superan a sus rivales en todos los parámetros de rendimiento aeróbico máximo.

Asimismo se establece que el aporte energético del combate se produce con participación de la glucólisis y que la resistencia especial competitiva esta determinada en gran medida por la estabilidad de sus organismos frente a los productos del intercambio anaeróbico.

Sin embargo, todas las acciones motrices en el Taekwondo, independientemente de su organización, conllevan una técnica de ejecución aun cuando no cumplan con las exigencias de determinada modalidad deportiva, no obstante las acciones motrices del taekwondo no pueden calificarse con el termino técnica deportiva sino como técnica de ejecución de la acción motriz.

El grado en que el taekwondo es capaz de asimilar la técnica del pateo, entiéndase como el conjunto de movimientos característicos del Taekwondo, así como de plantearse obtener resultados satisfactorios se denomina estado de la preparación técnica y esta va a estar determinada en gran medida por el logro del objetivo final con la correspondiente acción motriz.

En dicho estado las soluciones técnicas están interrelacionadas con condición física, posibilidades psíquicas y tácticas del taekwondo así como con las características del medio donde se desarrolla la acción. Si el competidor domina la mayor cantidad de procedimientos y acciones se encontrará mejor preparado a la hora de resolver determinada situación táctica que surja en la competencia, por ende podrá contrarrestar los ataques del contrario eficazmente y llevarlo a su vez a situaciones complejas.

En el contenido técnico de la preparación del taekwondo influyen diversos factores tales como: el material deportivo, el desarrollo de la táctica deportiva, el cambio del reglamento de competencia entre otros.

Existen además dentro del estado de preparación del taekwondo los movimientos básicos y adicionales. Los primeros son la esencia del equipamiento técnico del Taekwondo y por tanto son movimientos obligatorios para el taekwondo y los movimientos adicionales son aquellos movimientos secundarios que se relacionan con las características individuales de cada taekwondo y por tanto definen su estilo. En la iniciación deportiva el nivel técnico y competitivo del taekwondo va a estar determinado por el perfeccionamiento de los movimientos básicos y en el caso de los taekwondos que han alcanzado la maestría deportiva su estilo puede ser determinante durante la competencia.

Según Platonov la preparación técnica esta caracterizada por tres niveles:

- 1- Existencia de imágenes motrices sobre los procedimientos y acciones y los intentos de su ejecución. Factor importante que condiciona tanto la eficacia del perfeccionamiento técnico así como la realización de las habilidades y hábitos asimilados.
- 2- Aparición de la habilidad motriz. La habilidad motriz destaca por los medios inestables y no siempre adecuados de la consecución del objetivo motor, la considerable concentración de la atención durante la ejecución de algunos movimientos y la ausencia de una dirección automatizada de estos.
- 3- Formación del hábito motor. Sus particularidades características son la estabilidad de los movimientos, su seguridad y su automatización.

La eficacia de la técnica va a estar determinada por su validez, estabilidad, variabilidad, economía y mínima información táctica para el rival. (Platonov, 2001).

Cuando los objetivos trazados se revierten en elevados resultados finales en correspondencia con el nivel físico, psicológico y técnico de la preparación existe entonces validez técnica.

Es importante tener en cuenta que en la actividad deportiva pueden influir negativamente diversos factores tales como el aumento de la fatiga, cualidades de contraataque del rival, lugar de competición, el público espectador, entre otros. Cuando el taekwondo es capaz de llevar a cabo procedimientos y acciones efectivas en situaciones difíciles entonces podemos hablar de estabilidad técnica, la cual refleja mucho de la preparación técnica general del mismo.

La variabilidad técnica se determina por la capacidad del deportista para corregir rápidamente las acciones motrices en relación con las condiciones de la lucha competitiva. (Platonov, 2001).

En el Taekwondo la variabilidad de la técnica cobra mayor importancia por ser característico en ellos las situaciones variables, el escaso tiempo para llevar a cabo las acciones y el contraataque del rival por lo que se hace necesario que el taekwondo sea capaz de fundir

diferentes procedimientos y formar así un conjunto racional de acciones consecutivas y efectivas o complejo técnico-táctico, en el momento que se requiere.

Cuando los procedimientos y acciones antes mencionados son llevados a cabo con un mínimo consumo de energía, menor tiempo y poca utilización del espacio entonces podemos hablar de economía técnica. En el Taekwondo este parámetro va a estar dado por la capacidad que posea el taekwondoin para desarrollar acciones eficaces en espacio y tiempo mínimos.

Otro aspecto importante para alcanzar los resultados propuestos es que el rival tenga la mínima información táctica de la técnica de nuestro taekwondoin y que este sea capaz de ponerla en práctica eficazmente sin hacer evidente su idea táctica.

En el Taekwondo el equipamiento técnico estará en dependencia de la destreza del competidor para escoger y desarrollar la acción motriz más efectiva en condiciones cambiables con déficit de tiempo e información mínima así como de su arsenal técnico.

## **OBJETIVOS, MEDIOS Y MÉTODOS DE LA PREPARACIÓN TÉCNICA.**

Durante el proceso de la preparación técnica podemos encontrar objetivos fundamentales tales como:

- Lograr la mayor estabilidad y variedad racional de las técnicas de pateo: procedimientos que componen el fundamento de la técnica del Taekwondo.
- Transformar consecuentemente los procedimientos asimilados en acciones competitivas racionales y eficaces.
- Perfeccionar la estructura de las acciones motrices, su dinámica y cinemática teniendo en cuenta las particularidades individuales de los taekwondoins.
- Aumentar la seguridad y el resultado de la técnica de las acciones del taekwondoin en condiciones extremas de la competición.
- Perfeccionar la maestría técnica de los taekwondoins basándose en las exigencias de la práctica deportiva y los logros del proceso científico técnico.

Dentro de los medios encontramos los ejercicios de preparación especial y ejercicios auxiliares, los ejercicios de competición y sus formas así como las diferentes máquinas de entrenamiento los que en conjunto nos permiten alcanzar los objetivos de perfeccionamiento atlético de los taekwondoins.

Durante el desarrollo del entrenamiento la información llega al taekwondoin de diversas formas y lugares. Por ejemplo, la información fundamental proviene del aparato locomotor y se manifiesta a través de los receptores que ubicados en músculos, tendones y ligamentos son los encargados de reflejar los cambios de longitud, grado de tensión, orientación y velocidad de los movimientos así como el estado de las distintas articulaciones del organismo.

En cambio desde los órganos de la visión, el oído así como de los propioceptores y receptores cutáneos el taekwondoin recibe la información referente a la estructura de los movimientos y su interacción con el medio externo.

En el caso de la información adicional es recibida a través de la exposición verbal y su correspondiente demostración. Dicha información proporciona la visualización de los movimientos explicados, errores comunes en el desarrollo de los mismos, las diferencias entre la realización real de estos y la acción programada así como el resultado de la acción motriz.

Por tanto es fundamental reconocer la importancia que tiene la recepción de la información sobre los movimientos porque de esto depende en gran medida la formación de nuevas habilidades, la automatización de los hábitos alcanzada con la repetición de los mismos, la elección y memorización de aquellos que conducen al logro del objetivo planteado y el perfeccionamiento de la técnica en general.

Dentro de la preparación técnica son empleados diferentes métodos tales como verbales, visuales y prácticos. La aplicación de dichos métodos estará en dependencia del nivel de preparación que posea el taekwondoin y de la etapa de la misma en la que se encuentre.

Poseen gran importancia practica aquellos métodos que permiten la enseñanza de los movimientos capaces de solucionar determinados problemas así como aquellos que modelan y

programan la materia lineal y ramificada que posibilitan la eficacia en objetivos motores de diferente dificultad de coordinación.

Según (Bolobán, 1990) durante la enseñanza de los movimientos complejos es eficaz el algoritmo de tiempo ramificado que incluye cuatro niveles de material didáctico sujetos a su aprendizaje. El primer nivel contiene las tareas para aprender la estructura y las funciones correspondientes al ejercicio; el segundo las tareas necesarias para el desarrollo de las cualidades físicas que aseguran la realización de los movimientos; el tercero, las tareas que forman los hábitos motores especiales y el cuarto, las tareas de control que suministran información por la vía inversa sobre la calidad de la enseñanza.

Últimamente se utilizan con mayor frecuencia los métodos visuales para la enseñanza de los movimientos fundamentalmente los de mayor complejidad ya que permiten al taekwondoin recibir información detallada de dinámica, ritmo y espacio de los mismos y de igual forma corregir errores en su realización. Por ejemplo, en boxeo se utiliza con éxito el complejo diagnóstico que permite registrar la velocidad, fuerza y frecuencia de los golpes y valorar así la eficacia de los mismos. Aspecto que aun en nuestro deporte es poco desarrollado.

## **ETAPAS Y FASES DE LA PREPARACIÓN TÉCNICA.**

La preparación técnica del taekwondoin se desarrolla en tres etapas fundamentales.

La primera etapa denominada de aprendizaje inicial es en la que se establecen las imágenes referentes a la acción motriz y su asimilación, se analiza el componente fundamental del movimiento, su estructura rítmica y se previenen y corrigen errores.

La segunda etapa denominada de aprendizaje profundizado es en la que se detalla la asimilación de las características específicas de una acción motriz determinada, se perfecciona cada elemento del movimiento ya sea su coordinación, ritmo, dinámica, cinemática y se garantiza su interrelación con las individualidades de cada competidor.

En la tercera etapa nombrada de consolidación y perfeccionamiento posterior, es donde se da la estabilización del hábito motor y se perfecciona la variabilidad relacionada con las individualidades de cada taekwondoin y las diferentes condiciones.

Solo cuando se logra que las etapas de enseñanza y su contenido se interrelacionen con los criterios de la eficacia se garantiza la eficacia de la enseñanza en las distintas etapas de la preparación técnica. (Platonov, 2001). Tabla 1

Tabla 1. Eficacia de la enseñanza en las diferentes etapas de la preparación técnica del deportista (Schabel, 1994).

| Contenido de la enseñanza   | Etapas de la enseñanza  |  |  |
|---|---|--|--|
|   | Aprendizaje inicial (coordinación primaria)   | Aprendizaje profundizado (coordinación precisa)  | Consolidación y posterior perfeccionamiento (coordinación estable, variada y precisa)  |
| Consecución de los objetivos motores  | <p>Consecución de los objetivos simples solamente en condiciones favorables</p> <p>El resultado medido es bajo</p>  | <p>En condiciones favorables los objetivos motores se consiguen con facilidad, el resultado medido es bastante alto.</p> <p>En condiciones no usuales y con alteraciones la consecución de los objetivos motores es imperfecta, el resultado es bajo</p>                                     | <p>La consecución segura de los objetivos motores en condiciones difíciles.</p> <p>Acciones seguras en situaciones complejas, el resultado alto y estable.</p>   |
| Cantidad de ejercicios  | <p>Correspondencia solamente con la estructura general del movimiento</p> <p>La calidad de los movimientos es baja, la coordinación es mala, no hay economía.</p>                         | <p>En condiciones favorables los movimientos son óptimos y bien coordinados</p> <p>En condiciones complejas y con alteraciones la calidad de los movimientos baja bruscamente.</p>   | <p>La ejecución eficaz de los movimientos en condiciones complejas y con alteraciones</p> <p>La coordinación perfecta y el dominio completo de la técnica</p>  |
| Sensaciones y percepciones de los movimientos, tratamiento de la información. | <p>Sensaciones imprecisas</p> <p>Componentes cinestésicos irrelevantes, predomina la información visual.</p>  | <p>Se precisa, se distingue la percepción de los movimientos, se hace más consciente y recibe la forma verbal.</p> <p>Se refuerzan los componentes cinestésicos.</p> <p>Se percibe la información detallada verbal</p>   | <p>Alta precisión y diferenciación de los movimientos</p> <p>Alta precisión de la información cinestésica.</p> <p>Percepción central cede a la periférica.</p> <p>Relación precisa de las percepciones y su forma verbal.</p>                      |
| Programación de los movimientos, imágenes sobre los movimientos               | <p>Programación y anticipación imperfectas</p> <p>Las imágenes sobre los movimientos se forman, básicamente, de modo visual no diferenciado y los componentes cinemáticos son débiles</p> | <p>Programación precisa en base a percepciones, anticipación de los movimientos bien expresada.</p> <p>Las imágenes sobre los movimientos son diferenciadas y precisas, los componentes cinestésicos y las respuestas ideomotrices son relevantes.</p>                                       | <p>La programación detallada con el uso de los elementos variables, diferenciación de la anticipación superando las dificultades y alteraciones.</p> <p>Imágenes sobre los movimientos como modelos detallados de entrenamiento y competición.</p> |
| Regulación de los movimientos   | <p>Regulación imperfecta</p> <p>La dirección se logra por medio de la simplificación</p> <p>Tensión aumentada de los músculos antagonistas, fijación de las articulaciones</p>            | <p>Regulación en base a las características programadas y precisión real</p> <p>En condiciones complejas la anticipación de la regulación es insuficiente</p> <p>Tensión excesiva de los músculos antagonistas y frecuente fijación de las articulaciones solo en condiciones complejas.</p> | <p>La regulación garantiza la estabilidad de los resultados en diferentes condiciones de ejecución de los movimientos</p> <p>Alto nivel de regulación anticipada</p> <p>Utilización eficaz de fuerzas reactivas y de fuerza de inercia.</p>        |

Otros especialistas dividen el proceso de la preparación técnica en etapas independientes y detallan así de manera más precisa los objetivos, métodos y medios del perfeccionamiento deportivo. Según (Shtark, 1971; Schnabel, 1982) el proceso de preparación técnica se divide en:

1. Fase de creación de la primera imagen sobre la acción motriz y la formación de la orientación hacia su aprendizaje.
2. Fase de formación de la habilidad inicial que corresponde a la primera etapa de asimilación de la acción.
3. Fase de formación de la ejecución perfecta de la acción motriz.
4. Fase de estabilización del hábito.
5. Fase de logro del hábito motor variable y su realización.

En la primera fase a través de métodos verbales y didácticos que permiten formar las directrices y vías básicas de asimilación de la técnica se crea una respectiva orientación funcional a partir de reacciones psicomotrices y una tendencia evolutiva hacia la ejecución de la acción. En esta etapa la información que recibe el taekwondoin es de carácter general y de caracterización del mecanismo principal del movimiento, su atención se centra en las partes fundamentales de las acciones motrices y los medios para ejecutarla por lo que en esta etapa no se tienen en cuenta las especificidades de la técnica deportiva ni su correspondencia con las individualidades de cada taekwondoin para no obstaculizar los objetivos de dicha etapa.

En la segunda etapa el objetivo fundamental es la formación de habilidades que permiten la ejecución de la estructura básica del movimiento. Aquí podemos apreciar como se generalizan las acciones motrices y como la coordinación intramuscular e intermuscular de las mismas no siempre se realiza de manera racional y su relación con la irradiación de los procesos de excitación en el cerebro. La asimilación de las bases de la técnica así como el ritmo general de la acción son las particularidades que determinan la orientación del proceso de entrenamiento. En esta etapa es necesaria la eliminación de otros movimientos tales como tensiones musculares. Producto de que los descansos prolongados entre sesiones pueden disminuir la eficacia el proceso de enseñanza se centraliza en el tiempo. No se recomienda además las excesivas repeticiones dado que la formación del hábito motor esta directamente relacionado con la rápida inhibición de las posibilidades funcionales del sistema nervioso.

En el caso de la asimilación de la acción motriz el método práctico más efectivo es el analítico mediante el cual se separa la acción en partes y se realiza el aprendizaje de cada una, uniéndolas posteriormente. Esta división en partes de la acción facilita la formación de la

habilidad inicial permitiendo así plantear objetivos, elegir métodos y medios, controlar la eficacia de la enseñanza y corregir errores.

La tercera etapa esta ligada a la concentración de los procesos nerviosos en el cerebro, se estabilizan las fases de la acción motriz y los propioceptores dominan la dirección de los movimientos. El proceso de enseñanza se centra en los detalles de la acción motriz y predominan los métodos basados en la utilización de las percepciones motrices. Es en esta etapa donde ocurre la formación de la estructura racional cinemática y dinámica de los movimientos. Para garantizar el adecuado ritmo de las acciones se aplican métodos y medios que permitan la creación de la imagen integral de la acción motriz.

En la fase de estabilización del hábito motor es donde se consolida la acción motriz y se determinan las peculiaridades del hábito tales como el automatismo y la estabilidad de la acción, esta última peculiaridad así como su perfeccionamiento posterior constituye el objetivo pedagógico de dicha etapa para lo cual se emplean repeticiones múltiples en condiciones estándar y variables. El perfeccionamiento técnico debe estar estrechamente relacionado con el proceso de desarrollo de las cualidades motrices y con la preparación técnica y psíquica del taekwondoin. Se recomienda prestar interés al perfeccionamiento técnico en condiciones en que el organismo se halla en estados funcionales diferentes incluso en estados de fatiga compensada y no compensada.

La quinta etapa garantiza la formación del modelo generalizado perceptivo del movimiento integral y el control sensorial lógico destacando la asimilación profunda y la importancia de las regularidades de dirección de los movimientos ya que comprende el período en que el taekwondoin se plantea la ejecución de una acción motriz concreta y su aplicación en distintas condiciones y estados funcionales del organismo permitiendo el desarrollo del hábito motor con capacidad de variación. Los taekwondoins que alcanzan esta fase poseen un alto grado de perfeccionamiento de las percepciones especializadas así como una capacidad para la dirección perfecta de los movimientos utilizando la información principal que llega de los receptores de músculos, ligamentos y tendones. Sus objetivos pedagógicos son: perfeccionar la maestría técnica en dependencia de las individualidades de cada taekwondoin; garantizar el máximo grado de correspondencia entre las funciones motriz y vegetativa, perfeccionamiento de la capacidad para la realización máxima del potencial funcional durante la ejecución de las respectivas acciones motrices; utilizar eficazmente las acciones asimiladas bajo condiciones

externas variables y distintos estados funcionales del organismo. Si se realizan ejercicios en estado de fatiga considerable y la tensión emocional es elevada, hay trastornos de la atención, además se dificultan las condiciones de ejecución de las acciones motrices; sin embargo si el perfeccionamiento de la técnica se desarrolla con corrección metodológica, aplicando medios y procedimientos en correspondencia con los objetivos a lograr y con las individualidades de cada taekwondoín entonces se logra en ellos la estabilidad de la técnica con gran cantidad de variaciones compensatorias en la estructura del movimiento.

Es común que durante la enseñanza y perfeccionamiento de la técnica aparezcan errores frecuentemente, detectarlos a tiempo y corregirlos con los procedimientos metodológicos y medios correspondientes aumenta considerablemente la eficacia del perfeccionamiento técnico.

Durante la asimilación de la técnica deportiva, su individualización y perfeccionamiento, es necesario no solo partir de la racionalidad biomecánica de los procedimientos, sino también tener siempre en cuenta sus futuras particularidades tácticas, sus posibilidades de aplicación en acciones competitivas (Séller, Platonov, 1987).

#### **BASES DE LA METODOLOGÍA DEL PERFECCIONAMIENTO DE LA TÉCNICA DE LOS TAEKWONDOINS.**

En aras de lograr la maestría deportiva, estable o variable tiene gran relevancia la metodología aplicada en la utilización de los métodos que obstaculizan las condiciones de ejecución de las acciones en diferentes estados del organismo. Entre los métodos factibles para alcanzar dicho objetivo tenemos:

- Aumentar las variantes de posiciones iniciales, intermedias y finales, acciones previas y elevar el grado de dificultad de las mismas.
- Dificultar las condiciones de orientación en tiempo y espacio.
- Limitar el tiempo de ejecución de la acción.
- Variar las dimensiones del espacio en el desarrollo de las acciones.
- Aprovechar situaciones inusuales tales como el cambio de horario de entrenamiento, situación climática desfavorable, cambio de altura, entre otros para desarrollar las acciones.

Es importante recordar la interrelación existente entre la técnica de las acciones y el grado de desempeño de las funciones psicomotrices que actúan de forma directa en el autocontrol de los movimientos durante el proceso de perfeccionamiento atlético dado que el perfeccionamiento técnico va aparejado del perfeccionamiento psíquico del taekwondoin.

El perfeccionamiento especial de las cualidades psicomotrices conduce a la respuesta de los recursos ocultos del organismo en relación con la maestría técnica del deportista (Surkov, 1984).

Una de las más importantes condiciones de perfeccionamiento de la técnica racional es la interacción e interrelación de la estructura del movimiento y el nivel de desarrollo de las cualidades físicas. La concordancia de cada nivel de desarrollo del estado de la preparación física del taekwondoin con el nivel de dominio de la técnica deportiva, su estructura y el grado de perfección de sus características es una de las principales ideas de la preparación técnica en el Taekwondo.

## CAPITULO 7

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PREPARACIÓN TÁCTICA DEL TAEKWONDO



## GENERALIDADES

A pesar de que la táctica es una de las direcciones determinantes del rendimiento en el Taekwondo deportivo, debemos reconocer que aun es un tema poco estudiado. El éxito competitivo depende principalmente de un elevado desarrollo del pensamiento táctico, hoy en día en los eventos internacionales se puede observar que los campeones no son aquellos que logran tener un alto nivel técnico, ni tampoco los que alcanzan un desarrollo físico óptimo, sino que los campeones se han caracterizado por aprovechar al máximo las ganancias musculares, y orgánicas producto de la preparación física así como de la técnica adecuada que se realiza en el momento preciso de la ejecución del ataque o contraataque.

El logro del rendimiento deportivo esta fundamentado en un conjunto de componentes de condición física, técnica, psíquica e intelectuales y es por ello que cuando se pretende alcanzar un determinado objetivo deportivo las capacidades de fuerza, velocidad y resistencia alcanzan su óptima eficacia si estas son empleadas conjuntamente con las técnicas adecuadas, a esta utilización certera de las mismas es a lo que denominamos comportamiento táctico, de ahí la importancia que reviste el estudio y entrenamiento de la táctica que no es más que la selección y aplicación adecuada y certera de un sistema de planes de acción y de alternativas de decisión apoyadas por métodos, medios y formas de la táctica , los cuales deben estar en concordancia con los propósitos estratégicos generales de la preparación deportiva y conducir de esta manera al logro del éxito deportivo previsto.

La importancia de la táctica para el rendimiento deportivo es distinta para cada deporte y disciplina. Su parte relativa es mayor en los juegos deportivos y en las luchas individuales. Sus particularidades específicas están relacionadas ante todo con el carácter de las interacciones entre los competidores y también con las particularidades estructurales y la intensidad del ejercicio competitivo. Por ejemplo en el Taekwondo la táctica es aplicada en condiciones de contacto directo entre los competidores que se influyen entre si directamente. Semejante tipo de contacto con el adversario requiere una previsión de sus actos, decisiones rápidas y precisas lo cual depende del desarrollo del pensamiento táctico del competidor así como de su nivel de preparación física especial y repertorio técnico.

La táctica es la selección y aplicación creativa y oportuna de medios, métodos y formas para el combate más eficiente con el contrario en las condiciones de competencia.

Los medios son las distintas habilidades técnicas y se forman en condiciones similares a las de competencia y los métodos son las acciones organizadas del taekwondoin para combatir con su adversario.

En dependencia de cómo hayan sido asimilados los procedimientos tácticos y formas de aplicación, las modalidades tales como ataque, defensa y contraataque y formas de la táctica así será el grado de desarrollo alcanzado en el proceso de preparación táctica del taekwondoin. Para ello es importante dominar conocimientos tácticos que se adquieren durante la carrera deportiva del competidor, habilidades tácticas y hábitos tácticos.

Los conocimientos tácticos constituyen la fusión de las nociones que tiene el taekwondoin sobre medios, modalidades y formas de la táctica deportiva y sus peculiaridades de aplicación en el entrenamiento y competencia, así como las referidas a las reglas del Taekwondo, sus aplicaciones y a la información que se tenga del rival.

Las habilidades tácticas se forman en el proceso de enseñanza y se rigen por la forma en que el taekwondoin revierte sus conocimientos tácticos en el desarrollo de las acciones basadas en la evaluación de la situación competitiva, el procesamiento de la información, toma de decisiones, la elaboración de un plan de acciones entre otros y los hábitos tácticos son aquellas acciones tácticas aprendidas, las combinaciones tanto de las acciones individuales como de las conjuntas y que actúan siempre de manera íntegra en una situación concreta de entrenamiento o competencia.

El razonamiento táctico es el pensamiento del taekwondoin en el proceso de la actividad deportiva en condiciones de déficit temporal y con tensión psíquica y orientada directamente al logro de los objetivos tácticos concretos (Medvedev, 1989). El mismo se perfecciona a través de la concentración de la atención así como de la búsqueda de métodos eficaces para alcanzar la victoria. Para ello se emplean dos métodos fundamentales que son el método de entrenamiento con rival y con rival condicional que serán vistos más adelante.

Otros factores que influyen en el nivel de la preparación táctica de los taekwondoins es la correlación que exista entre la táctica con el grado de desarrollo del Taekwondo y con su

estructura competitiva, la correspondencia entre el plan táctico trazado con las condiciones de competencia y la correlación de la táctica con la preparación física, técnica y psíquica.

La táctica deportiva se lleva a cabo en tres etapas:

- 1- Proyecto táctico: es confeccionado antes de la competencia y funciona como guía para llevar a cabo la lucha deportiva, en el se organizan las acciones e interacciones así como la forma de responder a la reacción del rival.
- 2- Plan táctico: se conforma con las medidas tácticas a desarrollar durante las competencias y métodos para solucionarlas. Cuando el entrenador traza el plan táctico debe valorar diferentes aspectos tales como:
  - Las experiencias de acciones tácticas de los taekwondoins.
  - Los rivales y su preparación técnica, física y psicológica.
  - El desarrollo del combate.
  - Variedad de la táctica en distintos combates respecto a las acciones desarrolladas por los rivales y compañeros.
- 3- Acción táctica: a través de ella se ejecutan el proyecto y el plan tácticos y su efectividad depende de la preparación táctica, física y psíquica del taekwondoin así como de la rapidez de ejecución, valoración rápida de la situación y acertada toma de decisión.

Durante el desarrollo de las acciones tácticas en el Taekwondo están presentes dos niveles de objetivos operativos, el sensorio-perceptivo y el pronóstico. En el sensorio-perceptivo es donde el taekwondoin valora diferentes opciones para resolver una situación inusitada en el combate y elige una entre ellas y en el segundo luego de tomada la decisión se ejecuta la variante elegida en correspondencia con el análisis realizado del rival y sus acciones. Es importante destacar que en el Taekwondo la toma de decisiones se lleva a cabo en condiciones de presión temporal y será efectiva si se desarrolla en el momento adecuado y en correspondencia con la situación competitiva. Para que sea una decisión tomada con éxito el taekwondoin debe ser capaz de percibir rápidamente la mayor cantidad posible de elementos de la situación táctica en cuestión, los que en su conjunto constituyen un sistema dinámico en correspondencia con el posible desarrollo de la situación táctica; es fundamental además que la solución táctica se tome en el menor tiempo posible lo que depende en gran medida de los conocimientos teóricos y de la experiencia practica que posea el taekwondoin al respecto, así como de su alcance visual, posibilidades de concentración de la atención, nivel de hábitos táctico-técnicos, precisión y rendimiento económico. Entre otros factores que influyen en la toma de decisiones tenemos la

selección adecuada de una decisión táctica entre distintas variantes semejantes pero menos idóneas en la situación antes mencionada así como tener capacidad para clasificar los elementos del objetivo táctico y conservar estos en la memoria operativa.

Para que la táctica sea eficaz es necesario tener en cuenta que el taekwondo debe contar con un alto nivel de hábitos y destrezas alcanzados a través de la preparación física, psíquica y teórica del mismo así como las experiencias en combate que posea, sus acciones motrices deben ser conscientes y oportunas así como tener buena anticipación de la acción y la situación.

De la misma forma para alcanzar una táctica óptima y eficacia en la competencia es fundamental el conocimiento del estado de la preparación táctica de los adversarios y dentro de esta información los datos más importantes son aquellos que estén relacionados con la propensión de los adversarios al ataque, contraataque, defensa, iniciativa, o si desarrolla el combate en dependencia de las acciones rivales. No obstante es importante estar preparado para los combates con rivales desconocidos y aprender a estudiarlos en el transcurso de la competencia y de esta manera comparar con modelos de actuaciones de otros rivales.

Cuando el taekwondo es capaz de disfrazar ante su adversario sus propósitos tácticos así como su grado de preparación en general, cuenta entonces con un instrumento táctico muy efectivo, el cual unido a su habilidad para cambiar el esquema táctico en función de la situación de competencia demuestra el grado de preparación táctica con el que cuenta.

La actividad de las acciones tácticas es un índice importante de la maestría deportiva. El taekwondo de alta calificación debe saber imponer al rival su voluntad, presionarle psicológicamente con la diversidad y eficacia de sus acciones, el dominio de sí mismo, la firmeza y la seguridad en su éxito.

### **Metodología para el perfeccionamiento de la maestría táctica en el Taekwondo.**

El estudio de la táctica es una premisa necesaria de las investigaciones de las acciones tácticas para el desarrollo de las habilidades tácticas y hábitos, y la formación del pensamiento táctico (Platonov, 2001).

La literatura especializada, debates, explicaciones, demostraciones así como análisis de videos de competencias de Taekwondo constituyen fuentes importantes para ayudar a asimilar los conocimientos de la táctica. No obstante si el cúmulo de conocimientos que adquiere el taekwondoin no se ratifica en su experiencia motriz estos no pueden ejercer influencia alguna en el logro de buenos resultados deportivos. Es por ello que los medios y métodos prácticos juegan un papel muy importante en el proceso de preparación de la táctica del Taekwondo.

A través de los métodos se modela la actividad competitiva del taekwondoin y para ello se aplican variantes tales como el entrenamiento sin rival, el entrenamiento con un rival convencional, el entrenamiento con un compañero y el entrenamiento con un rival.

En el caso del método de entrenamiento sin rival este es empleado para permitir el dominio de las bases técnicas así como el análisis de las mismas de forma activa y consciente. Para alcanzar el objetivo de este método se emplean medios propios del taekwondoin tales como las posiciones, movimientos fundamentales, desplazamientos así como ejercicios de imitación y respectivas combinaciones.

Para desarrollar el método de entrenamiento con un rival convencional se utilizan dispositivos mecánicos así como modelos programados de rival convencional. Los medios empleados en este método son los ejercicios dirigidos al trabajo de tiempos, distancias, cadencia y a mejorar sensaciones visuales y motrices y que se realizan empleando los referidos dispositivos mecánicos.

Para la comprensión de la táctica el método más efectivo es el de entrenamiento con un compañero ya que el mismo provee de condiciones favorables que permiten al taekwondoin afianzar cualidades tácticas tales como la rapidez, la efectividad de las acciones motrices etc. así como de posibilidades reales al resultar el compañero un activo colaborador para el aprendizaje y comprensión de la técnica y las acciones tácticas.

El método de entrenamiento con un rival se emplea para depurar las acciones tácticas, perfeccionar la técnica en dependencia de las individualidades de cada taekwondoin y la mejor forma de emplearlas. Generalmente se aplica bajo condiciones de escasa información en general lo que crea un ambiente de tensión similar al de competencia. Para alcanzar este

objetivo se emplean como medios ejercicios donde el rival sigue estrictamente las indicaciones del entrenador, además se desarrollan combates de entrenamiento y competición.

Los ejercicios de táctica constituyen un medio fundamental dentro de la preparación táctica de los taekwondoins y suelen aplicarse en dependencia de la etapa de preparación en que se encuentre el taekwondoin por lo que se dividen en ejercicios en condiciones fáciles los cuales se utilizan para la introducción de nuevas habilidades y hábitos, ejercicios en condiciones difíciles que contribuyen al desarrollo de las capacidades tácticas mediante la complicación de situaciones, por ejemplo: limitando condiciones de tiempo y espacio; solucionando tareas tácticas en estado de fatiga psíquica y física, lo cual aumenta la resistencia competitiva y la preparación psicológica del taekwondoin y ejercicios en condiciones de competencia que tienen como objetivo fundamental valorar en la práctica que tan efectivo puede ser el plan táctico elaborado para la competencia más cercana.

## CAPÍTULO 8

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA PREPARACIÓN PSICOLÓGICA PARA LOS TAEKWONDOINS.



## GENERALIDADES

Queremos mencionar que muchos de los conceptos que se abordarán en este capítulo han sido retomados de la obra del Dr. José Ma. Buceta, Psicología del Entrenamiento Deportivo; ya que consideramos que sus planteamientos al respecto son funcionales y operativos para los taekwondoins, además de que en algunas sesiones prácticas con el autor en el Comité Olímpico Mexicano, nos permitieron aplicar de manera específica los fundamentos hacia los competidores.

Dentro del Taekwondo competitivo los aspectos psicológicos juegan un papel fundamental basado en la influencia que ejercen los mismos sobre el rendimiento deportivo de los taekwondoins. Es por ello que su estudio reviste gran importancia ya que la preparación psicológica puede influir directamente en el comportamiento físico, técnico, táctico y estratégico de los competidores.

Cuando no se cuenta con un psicólogo deportivo se limitan las posibilidades de funcionamiento psicológico de los taekwondoins y por ello el entrenador debe superarse en este ámbito aumentando así sus conocimientos y enriqueciendo su repertorio de habilidades.

Si el entrenador incorpora a su método de trabajo cotidiano la preparación psicológica entonces podrá analizar y comprender de manera más efectiva las necesidades y problemas de sus taekwondoins, tendrá la posibilidad de tomar decisiones más certeras, dirigir atinadamente a sus taekwondoins y de esta manera se le facilitará el proceso de enseñanza técnico-táctico así como la impartición de instrucciones antes y durante las competencias, lo que se traduce en un enriquecimiento potencial en su estilo de trabajo, su forma de entrenar y comunicación con los mismos.

El funcionamiento mental de los taekwondoins en el entrenamiento y su preparación psicológica para la competencia, dependerán de la interacción de diversos elementos, entre ellos, las demandas del entrenamiento deportivo, la actuación del entrenador con los taekwondoins, la disposición psicológica de estos cuando afrontan el entrenamiento y sus habilidades psicológicas. El funcionamiento psicológico en el entrenamiento influirá en el rendimiento de los taekwondoins en el mismo y este junto a la preparación psicológica para la competición y las habilidades de los taekwondoins serán los elementos que influyan en su rendimiento cuando compitan.

El entrenamiento específico de los taekwondoin para que dominen habilidades psicológicas puede comenzar con un programa formativo básico y continuar con un trabajo más especializado en función de las necesidades de estos. En la medida en que van siendo asimiladas y dominadas dichas habilidades, deben ser incorporadas a las sesiones prácticas deportivas ya sea para contribuir con los objetivos del entrenamiento, ayudar a la adquisición de una habilidad técnica o al perfeccionamiento del comportamiento táctico.

El resultado del trabajo psicológico se manifiesta en los taekwondoin de alto nivel que se caracterizan por su sentido de superioridad y seguridad social, presunción y disponibilidad elevada para defender sus derechos, persistencia, estabilidad emocional, alta claridad de objetivos, extroversión y agresividad competitiva.

En los taekwondoin de alto nivel son cualidades características el liderazgo, la independencia, el alto nivel de motivación para lograr el objetivo propuesto, la propensión al riesgo y la capacidad para concentrar las fuerzas en el momento necesario y entregarlo todo en pos de la victoria.

Las habilidades psicológicas son conductas que aplicadas por el taekwondoin pueden contribuir a mejorar su funcionamiento en el entrenamiento y la competencia. Dentro del contexto del deporte de competición las principales habilidades psicológicas son:

- 1- Establecimiento de objetivos
- 2- Auto observación y auto registro
- 3- Auto evaluación subjetiva del nivel de activación y otras experiencias internas
- 4- Evaluación objetiva del propio rendimiento
- 5- Auto aplicación de técnicas de relajación y respiración
- 6- Práctica de imaginación
- 7- Habilidades atencionales
- 8- Aplicación de autoafirmaciones, auto instrucciones y auto refuerzos
- 9- Habilidades para controlar cogniciones disfuncionales
- 10- Identificación y consecución del nivel de activación óptimo
- 11- Preparación personal para la actuación en la competición y el entrenamiento
- 12- Aplicación de habilidades para la autorregulación y el autocontrol en la competición

y el entrenamiento

- 13- Técnicas para la solución de problemas y la toma de decisiones
- 14- Habilidades interpersonales (Buceta, 1998).

### **Disposición psicológica y aprendizaje de habilidades**

La disposición psicológica de los taekwondoins es un factor fundamental a la hora de iniciar el proceso de aprendizaje de habilidades. Muchas veces afrontan con entusiasmo el aprendizaje de una nueva habilidad pero si al avance no se corresponde con sus expectativas se desmotivan y disminuye su auto confianza en cuanto al dominio de la habilidad.

El desarrollo positivo de las habilidades y hábitos especializados exige el desarrollo de las siguientes aptitudes:

- > Diferenciar y anticipar los componentes de espacio-tiempo de las situaciones competitivas.
- > Escoger el momento de comenzar la acción con el fin de desarrollar contracciones eficaces ante un rival o interacciones con un compañero.
- > Determinar adecuadamente la dirección, amplitud, características de velocidad, profundidad y ritmo de las acciones propias, así como de las acciones de rivales y compañeros. (Platonov, 2001).

En la preparación psicológica deben combinarse de manera óptima los objetivos de perfeccionamiento de las habilidades especializadas y las capacidades individuales de los taekwondoins con el fin de desarrollar plenamente sus capacidades y cualidades psíquicas y físicas en la actividad competitiva.

Los movimientos específicos que los taekwondoins deben aprender a ejecutar son conductas más o menos complejas y casi siempre muy precisas, cuya ejecución apropiada, según su dificultad, requiere uno o varios procesos de aprendizaje a lo largo del tiempo.

Generalmente son habilidades que los taekwondoins aprenden y perfeccionan durante su carrera deportiva y en muchos casos el proceso de aprendizaje de las mismas conlleva la sustitución de

movimientos habituales por otros más efectivos y que aumentan las posibilidades de rendimiento.

A la hora de perfeccionar las habilidades antes mencionadas es importante tener en cuenta los siguientes pasos:

**1- Planteamiento inicial:** se decide si las condiciones son favorables para el aprendizaje de la habilidad en su totalidad o si se lleva a cabo el proceso en partes dada la complejidad de la misma. Se informa al taekwondoin el objetivo del ejercicio a realizar y que dirija su atención sobre sus movimientos y sensaciones.

**2- Modelación:** el entrenador muestra al taekwondoin la forma correcta de realizar el movimiento en cuestión y lo compara con el movimiento habitual facilitándole al taekwondoin la observación de la diferencia entre ellos.

**3- Identificación del movimiento correcto con palabras claves.**

**4- Control de estímulos:** todos aquellos estímulos externos que pueden interferir deben ser eliminados, así como los estímulos internos que puedan desviar la atención del taekwondoin. Las instrucciones del entrenador deben centrarse en el objetivo del ejercicio sin distraer al taekwondoin.

**5- Identificación de sensaciones corporales discriminativas:** se puede iniciar el trabajo en cámara lenta para que el taekwondoin identifique cuales son las sensaciones de la conducta habitual que se pretende sustituir y cuales las de la conducta alternativa que se esta aprendiendo. El entrenador deberá ir evaluando los pasos seguidos por el taekwondoin.

**6- Reforzamiento social:** se refuerzan las ejecuciones correctas por parte del entrenador a medida que el taekwondoin ejecuta la habilidad.

**7- Práctica en la imaginación:** el taekwondoin debe practicar en la imaginación la conducta que se pretende implantar antes de su ejecución. Si la habilidad requiere de una velocidad de ejecución determinada entonces este paso resulta fundamental para la regulación de la misma.

**8- Incorporación de estímulos externos:** se realiza de manera progresiva luego de que el nuevo movimiento se ejecute correctamente.

De igual manera influye la psicología del entrenamiento deportivo del Taekwondo dentro del comportamiento táctico- estratégico ya que este conlleva conductas de toma de decisiones a partir de los recursos disponibles para afrontar las exigencias de la competencia e influyendo sobre estos aspectos tales como las acciones de los contrarios, clima, puntuación, entre otros.

El comportamiento táctico- estratégico incluye tres grandes tipos de decisiones que interactúan entre sí: las decisiones que se centran en el plan de actuación antes de la competencia; las que se toman sobre la ejecución inmediata y las que se refieren al mantenimiento o replanteamiento del plan de actuación (Buceta, 1998).

Dentro de las primeras tenemos todas aquellas decisiones que se toman antes de la competencia teniendo en cuenta condiciones específicas tales como: rivales, clima, trascendencia de la competencia, terreno, etc.

En el caso del segundo tipo de decisiones tienen como resultado directo al rendimiento y se toman en los períodos de participación activa. El tiempo para tomarlas varía en dependencia de la modalidad. En el Taekwondo el tiempo para tomar este tipo de decisiones es mínimo.

Las últimas son decisiones que se toman en el transcurso de la competencia, ya sea en tiempos de pausa, descanso o en periodos de participación activa de mínima intensidad, por parte del entrenador o del taekwondoin y el tiempo para ello es mínimo.

Teniendo en cuenta las decisiones a tomar dentro del componente táctico- estratégico se aplican estrategias psicológicas que facilitan estas conductas.

En cuanto a la toma de decisiones sobre el plan de actuación en competencia se deben tener en cuenta diversos aspectos tales como: los objetivos a lograr para la competencia basada en las condiciones propias; las peculiaridades de la competición así como las características de los rivales. Posteriormente se determinan las demandas de rendimiento que requiere la competencia dependiendo de los objetivos trazados y de las características de la competición y los rivales.

Mientras mayor sea la información que se tenga de ellos mejor se podrán anticipar las demandas de rendimiento en competencia.

Basándose en estos aspectos se valoran las posibles variantes sobre el plan de actuación en competencia teniendo en cuenta los recursos de los que se disponen para ello.

El plan de actuación en el Taekwondo se realiza a nivel individual. Luego de decidido dicho plan se procede a exponérselo a los taekwondoin y posteriormente a su ensayo correspondiente.

La contribución psicológica a la preparación específica de cada competición puede ser muy relevante, facilitando la selección y puesta a punto de los contenidos deportivos apropiados y un estado psicológico favorecedor del rendimiento en la competición, a través de su influencia positiva en variables decisivas tales como la auto confianza, el estrés, la motivación y la atención (Buceta, 1998).

Cuando la preparación de la competencia es la adecuada se fortalece la auto confianza del taekwondoin. Si el plan de actuación decidido de antemano es el correcto entonces los taekwondoin se sentirán más eficaces y afrontaran la competencia con una disposición psicológica favorable para su rendimiento.

El trabajo de preparación influirá igualmente en la motivación de los taekwondoin, este debe contribuir a elevarla cuando sea baja así como sobre el control de la atención el cual es favorecido por el desarrollo y ensayo de los planes de actuación alternativos permitiendo que los taekwondoin controlen su atención rápidamente y la dirijan en el sentido de los planes correspondientes.

En el caso de las decisiones sobre la ejecución inmediata estas pueden estar determinadas por la tendencia de funcionamiento derivada del plan previo de actuación, tendencia bajo la cual el taekwondoin debe actuar y las situaciones y estímulos antecedentes que se presentan en cada momento concreto de la competición incluyendo aquellos elementos que aconsejan actuar en una dirección determinada.

Para la optimización de las decisiones sobre la ejecución inmediata es fundamental la atención centrada en los estímulos antecedentes discriminativos que deben servir como señal para tomar

la decisión. La utilización apropiada de estrategias ambientales en los ejercicios del entrenamiento resulta muy favorable para el aprendizaje de estas decisiones.

En ocasiones el plan de actuación elaborado de antemano puede mantenerse o modificarse en el transcurso de la competencia y de ahí las decisiones sobre el mantenimiento o replanteamiento del plan de actuación.

La decisión de mantener o replantear el plan de actuación depende de las variadas circunstancias antecedentes que están presentes en cada momento de la competencia y del feed back que el taekwondoin obtiene de sus decisiones sobre la ejecución inmediata. De una u otra manera la persona responsable de estas decisiones recibe una información que utilizará en dependencia de los conocimientos sobre el Taekwondo y su preparación específica para tomar este tipo de decisiones.

### **Motivación, estrés, tensión psíquica y estados precompetitivos.**

Las peculiaridades del entrenamiento deportivo y la competencia del Taekwondo condicionan la estructura y la manifestación de diferentes cualidades psicológicas las que se encuentran entre los factores fundamentales que determinan el nivel de los logros deportivos y se fomentan como consecuencia de la practica deportiva. Mencionábamos anteriormente cualidades como el liderazgo, la independencia, propensión al riesgo, entre otros que determinan el éxito en el Taekwondo de alto rendimiento como son la autoentrega, el instinto de vencedor, la confianza en si mismo, la autocrítica, la disciplina, el entusiasmo, la energía, la lealtad, etc.

Para fomentar y desarrollar cualidades como estas resulta fundamental mantener la motivación del taekwondoin en el entrenamiento y en competencias, regular su tensión psíquica en el proceso de entrenamiento, educarles la tolerancia ante el estrés emocional provocado por tensiones de competencia así como optimizar sus estados precompetitivos.

La desmotivación en los taekwondoin aparece cuando se aumenta el volumen de cargas de trabajo, se alcanza una determinada estabilización, la falta de mejora de los resultados deportivos y la incapacidad de algunos para mantener el interés en las sesiones de entrenamiento. El entrenador debe intentar asegurar una organización y un contenido del proceso de entrenamiento que planteen constantemente al taekwondoin unos objetivos de

perfeccionamiento perceptibles. Así en la primera etapa de la preparación plurianual debe estar asegurada la orientación hacia la enseñanza y el perfeccionamiento de los principales hábitos y habilidades motoras y el estudio de las bases del Taekwondo. Posteriormente es necesario orientar constantemente al taekwondoin hacia la necesidad de trabajar activamente para perfeccionar los componentes más finos de la preparación y para superar unas dificultades en continuo crecimiento durante la asimilación de unas cargas cada vez más duras. Al mismo tiempo hay que controlar que el estrés emocional y físico, al cual es sometido el taekwondoin en la actividad competitiva y de entrenamiento, este en concordancia con sus posibilidades fisiológicas y psíquicas y con sus recursos funcionales (Cretti, 1978).

Tabla 2. Problemas de motivación en el entrenamiento y la competición desde el punto de vista de los deportistas de alto nivel (Samulski, 1987)

| Del deportista                                  | Del entrenador desde el punto de vista del deportista   | De carácter del entrenamiento  | De carácter competitivo desde el punto de vista del deportista                     |
|---|---|--|--|
| Falta de deseo                                  | Incompetencia   | Entrenamiento monótono y aburrido  | Rivales muy fuertes  |
| Voluntad insuficiente para alcanzar la victoria | Sentido de vanidad excesivo   | Entrenamiento tópico   | Competición insignificante   |
| Disposición baja para el entrenamiento          | Incumplimiento de tareas  | Tareas estereotipadas  | Falta del clima competitivo debido   |
| Baja capacidad para aguantar hasta el final     | Orientación únicamente para alcanzar resultados altos   | Tareas sin sentido   | Una competición con especial importancia como dicen "punto de cambio en la suerte" |
| Exigencias elevadas ante sí mismo               | El entrenador fuerza al atleta para las victorias   | Ejercicios demasiado fáciles o difíciles                                       | Critica del entrenador durante la competición                                      |
| Objetivos elevados o disminuidos                | Planes excesivamente ambiciosos   | Organización de entrenamientos con un solo objetivo                            | Alto riesgo de traumatismo   |
| Baja disposición para el riesgo                 | Falta de fe en las fuerzas de los propios alumnos   | Falta de variedad, entrenamientos poco atractivos                              | Rival imprevisiblemente fuerte   |
| Euforia después de la victoria                  | Objetivos demasiado elevados e inadecuados  | Clima psicológico pésimo durante los entrenamientos                            | Rápido descenso de los resultados a medida que se desarrolla el juego              |
| Dependencia de estímulos externos               | No hay orientación a una posible derrota  |  |  |
| Miedo por su propia incompetencia               | Predominio de la orientación al éxito   | Sobrepresión: cargas excesivamente altas                                       | Acciones fracasadas en el inicio de la competición. Problemas con los jueces       |
| Empeoramiento de la forma deportiva             | Miedo ante un rival determinado   | El entrenamiento no se ajusta de modo suficiente al carácter de la competición | Situaciones competitivas críticas  |
| Papel del favorito                              | Explicaciones infundadas de las causas. Cambio de humor frecuente. Dominio de estilo de dirección autoritario |  |  |

La resistencia del organismo aumenta ante un estrés que exige el aumento del gasto energético, de la coordinación de la actividad de los sistemas de abastecimientos y del predominio de los procesos de excitación sobre los de inhibición, es decir, de todos los mecanismos no específicos del síndrome de actividad rastreadora que determina cualquier actividad activa condicionada por un objetivo, motivo, particularidades individuales de la personalidad y experiencia vital del hombre (Smith, 1986).

Es por ello que la preparación psicológica cobra vital importancia permitiendo educar la tolerancia de los taekwondoinos ante el estrés emocional que conlleva la tensión en competencias. Por ello se hace necesario que en el entrenamiento se empleen influencias de carácter estresante y que se correspondan con situaciones difíciles e imprevistas características de las condiciones de competencia. Ejemplos de estas influencias de carácter estresante son: los factores obstaculizantes los cuales consisten en desarrollar ejercicios con efectos luminosos y auditivos; dificultar la actividad de los principales analizadores desarrollando las acciones con mínima información visual y cinestética sobre los parámetros de los movimientos, utilizando por ejemplo lentes que limiten la visión central periférica, cinturones-pesas, etc. ; limitar el espacio y tiempo para la ejecución de las acciones; limitar o alterar la información ya sea de los planes técnico-tácticos, de las acciones y condiciones del rival, esto se logra a través del cambio frecuente de rival, combates con rivales desconocidos y perfeccionar la técnica y la táctica durante los periodos de fatiga eficaz.

Otro factor fundamental para el logro de elevados resultados deportivos es la capacidad que posea el taekwondoin para controlar y regular su tensión nerviosa durante el entrenamiento y la competencia. Dicha capacidad se asegura a través de diferentes cualidades psíquicas relacionadas con las posibilidades máximas de los sistemas funcionales de los taekwondoinos.

Los especialistas coinciden en que el estrés moderado influye positivamente sobre la eficacia de la actividad de entrenamiento y competición; pero un estrés excesivo tiene consecuencias negativas (Viatkin, 1981; Surkov, y cols., 1984).

La tensión psíquica moderada aumenta la sensibilidad del analizador motor, lo que permite dirigir con más afinidad las características dinámicas, espaciales y temporales y asimismo estimula la concentración de la atención, la actividad volitiva, ayuda a elevar la eficacia de la actividad

competitiva y también condiciona el nivel de logros del deportista en las competiciones (Platonov, 2001).

Según investigaciones realizadas por algunos especialistas existe un nivel óptimo de excitación cuando hay una actividad de eficacia máxima y el nivel de la misma se refleja en los resultados de la actividad.

Es muy importante tener en cuenta que la influencia del estrés psíquico esta relacionada con la fuerza del sistema nervioso y el temperamento del rival. Por ejemplo los taekwondoins con un sistema nervioso débil destacan en los entrenamientos por una mayor sensibilidad cinestética que los taekwondoins con un sistema nervioso fuerte. En las competiciones importantes la situación cambia: en los taekwondoins con el sistema nerviosos fuerte, la sensibilidad muscular y articular aumenta, disminuyendo en los taekwondoins con el sistema nervioso débil. En los taekwondoins inquietos, excitables emocionalmente, impulsivos, empeora la actividad volitiva y la concentración de la atención, lo que conduce al fracaso en la competición. Los taekwondoins con el temperamento contrario (tranquilos, estables emocionalmente, poco excitables) manifiestan durante las competiciones altos niveles de concentración de la atención y de la actividad volitiva.

Si se trabajan de manera gradual los medios y métodos de entrenamiento entonces la tensión psíquica se puede regular.

El control y la planificación de la carga psíquica de los taekwondoins en diferentes formaciones estructurales del proceso de entrenamiento se realizan determinando el volumen de ejercicios que necesitan diferente tensión psíquica. En este caso es importante controlar las cargas psíquicas para que sean adecuadas a las posibilidades de los taekwondoins.

Para la regulación de la tensión psíquica se debe elaborar una estrategia del deportista relacionada con sus fallos. (Unestahl, 1992) propone lo siguiente:

- 1- Los errores y competiciones fallidas se han de considerar como exclusiones penosas, y las participaciones en campeonatos con éxito, como un estado normal y habitual
- 2- Volver lo más rápido posible a competir bien y no permitir que los fracasos disminuyan la seguridad en las propias fuerzas.

- 3- Realizar un análisis de la situación inmediatamente después de un fracaso en una competición, encontrar las causas de errores cometidos y formar una imagen de competición exitosa reproduciéndola mentalmente.
- 4- Considerar los fallos y fracasos como un factor de perfeccionamiento deportivo.
- 5- Neutralizar la influencia psíquica negativa de errores y fracasos con recuerdos sobre una participación exitosa en las competiciones.

Los procesos de excitación e inhibición son los que determinan el nivel de tensión psíquica en el taekwondo en el cual depende en gran medida del tipo de competencia, del nivel de preparación, de la motivación entre otros.

En el taekwondo se distinguen cuatro estados precompetitivos:

1- ***Estado de excitación insuficiente:*** dicho estado se manifiesta por la falta de concentración suficiente para la competencia y la incapacidad de centrar la atención sobre el próximo combate. En este estado el taekwondo no explota al máximo sus posibilidades funcionales en competencia y sus acciones llegan a ser inoportunas e inconvenientes. Aparentemente el taekwondo está tranquilo y hasta indiferente, tiene buena disposición hacia los demás. Podemos observar este comportamiento en taekwondos jóvenes que no se han planteado objetivos máximos y hasta incluso en taekwondos de alto nivel que disminuyen sus aspiraciones. En este estado el taekwondo requiere de efectos fuertes de excitación tales como: ejercicios de velocidad y fuerza en el calentamiento, masaje, ducha fría, pláticas que lo motiven, etc.

2- ***Estado de excitación óptima:*** el taekwondo se encuentra predispuesto, con deseos de competir, valora de forma objetiva sus acciones y rivales, está satisfecho de sus acciones y se siente seguro de su preparación para alcanzar los objetivos propuestos. Este estado es el ideal para alcanzar las metas propuestas.

3- ***Estado de sobreexcitación:*** El taekwondo se encuentra demasiado excitado, irascible, intolerante y activo, puede perder el autocontrol. Cuando un taekwondo que en el entrenamiento es tranquilo se encuentra en este estado puede llegar a ser agresivo y muy exigente con los demás. El entrenador no debe permitir que el taekwondista justifique su comportamiento haciendo referencia al estado en que se encuentra, debe mostrarse tolerante

pero a la vez exigente con el taekwondoin. El estado de sobreexcitación puede llegar a influir negativamente en la salud del taekwondoin produciendo enfermedades crónicas, del estómago, entre otras.

4- **Estado de inhibición a causa de una sobreexcitación:** las manifestaciones en este estado son similares a las del estado de excitación insuficiente pero requieren de métodos diferentes para regularlos. La aparente tranquilidad del taekwondoin es consecuencia de sufrimientos traumáticos, situaciones desagradables, inicia la apatía y en ocasiones reacciones neuróticas, entiende sus temores y pensamientos obsesivos pero no sabe como controlarlos. Este estado requiere de un trato tranquilo, calentamiento de baja intensidad, ducha caliente, acciones psicorreguladoras.

En dependencia de las características individuales de cada taekwondoin, ya sean cualidades psíquicas o físicas se decidirá el método a aplicar para controlar su estado precompetitivo.

Tabla 3. Medios y métodos de autorregulación (Gorbunov, 1986)

| Recomendaciones  | Modo de valorar cada cualidad   | Orientación del medio de regulación psicológica   | Método de regulación                                  | Contenido del modo de regulación psicológica   | Anotaciones  |
|--|---|---|---|--|--|
| Aumento de la regulación de los estados emocionales en el periodo precompetitivo | Gradación del estado; metodologías de valoración con aparatos; charlas, observaciones | Creación del estado de seguridad para la lucha. Métodos de autorregulación basados en los intentos del deportista de reflejar el mundo exterior | Abstracción y cambios de atención                     | Abstracción: mantener durante un rato bastante largo la dirección de la conciencia fuera de la situación traumática.<br>Cambios: ocuparse de un asunto interesante ajeno para disminuir la influencia negativa de los pensamientos excitantes antes de las competiciones (hablar con los compañeros, ir al cine, etc.) | Ejercicios prolongados   |
|  |   |   | Control y regulación del tono de los músculos mímicos | Disminución de la tensión emocional mediante la expresión reducida de las emociones. Relajación de los músculos mímicos de la cara   | Uno de los criterios de relajación es la capacidad de sentir su cara como una máscara (no hay tensión) |
|  |   |   | Control y regulación del                              | Relajación diaria profunda del sistema muscular.   |  |

|  |  |   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  |   | tono de los músculos esqueléticos               | Mejor hacerlo antes de dormir. De día en día crece el número de músculos relajados antes de dormir. El entrenamiento de relajación se realiza con ayuda de autoórdenes  | muscular)   |
|  |  |   | Control del ritmo de los movimientos y el habla | Autocontrol del ritmo, deseos de evitar la intranquilidad y también intentos de organizar entrenamientos y competiciones de modo que se elimine toda la necesidad de ir con prisas  |   |
|  |  |   | Ejercicios de respiración especiales            | Tranquilidad, respiración profunda y regular ayudan a la disminución de la tensión precompetitiva. Debe estar bien asimilada  | Este grupo de medios es de lo más eficaz y no necesita una preparación prolongada |
|  |  | Medios basados en el reflejo de su propio "yo" espiritual                 | Distracción mediante creación de imágenes       | Capacidad de recrear en su conciencia las imágenes del pasado (relacionadas con las sensaciones de tranquilidad, seguridad, benevolencia). Lo más importante es no profundizar los pensamientos (positivos o negativos) sobre el desenlace de las competiciones                             |   |
|  |  |   | Métodos de autoconvencimiento y autopersuasión  | Diferentes formas de entrenamiento autógeno, por ejemplo: "Estoy tranquilo", "Estoy seguro de mi mismo", "Soy valiente", etc. Este tipo de psicoterapia racional se realiza en grupos o individualmente   | Estas recomendaciones no se refieren al objetivo principal                        |
|  |  | Métodos de autorregulación basados en el reflejo de su propio "yo" social | Regulación del objetivo                         | Capacidad de plantear objetivos en estricta correspondencia con sus posibilidades; capacidad de abstraerse de dichos objetivos temporalmente en el momento de alta tensión emocional y luego actualizarlos de nuevo; saber desconectarse de la influencia motivadora del ambiente exterior, |   |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>disminuir la excesiva sensibilidad ante la situación, en especial en ausencia de apoyo y aprobación; capacidad de imaginar un ambiente agradable después de la competición independientemente de los resultados obtenidos en esta</p> |  |
|--|--|--|--|--|--|

## FUNDAMENTOS PSICOLÓGICOS DE LA PREPARACIÓN TÁCTICA EN EL TAEKWONDO

En el capítulo anterior expresamos que la preparación táctica es el conjunto de situaciones racionales para la solución de problemas que se presentan durante la competencia, y que también es el desarrollo de capacidades especiales que proporcionaran efectividad en la solución de problemas.

La variedad de situaciones que se procesan en el pensamiento humano recibe el nombre de pensamiento operativo, su particularidad consiste en que no está vinculado a conceptos abstractos sino a operaciones prácticas de trabajo, en ese sentido, el pensamiento se dirige satisfactoriamente a la solución de una u otras tareas, la elección correcta y el carácter efectivo del pensamiento está dado por la rapidez de su procesamiento, es decir, apoyándose en los conocimientos y habilidades tácticas, intensidad de los procesos corticales y el vínculo indisoluble de los procesos emocional-volitivos. Así mismo, los componentes invariables del pensamiento táctico del taekwondo que en el transcurso de las competencias permiten valorar mentalmente el curso del combate permitiendo determinar las posibilidades del triunfo o la planificación de las propias acciones que se desencadenan en el Taekwondo.

Distinguimos tres particularidades importantes del pensamiento táctico que coinciden plenamente con el Taekwondo: la efectividad, la adopción de decisiones que pueden cambiar de un sentido a otro y la rapidez.

La efectividad depende de como se haya elaborado durante el proceso del pensamiento los hábitos tácticos, si se utilizan con flexibilidad o con variantes más acertadas que proporcionan el éxito, pues bien las acciones no solo dependen de los rivales sino también de sus intenciones.

La adopción de decisiones se refiere a que en el transcurso del combate el competidor asume un plan táctico para realizar la pelea, pero en el transcurso de la misma por las propias condiciones de la pelea el taekwondoin tiene que cambiar por otra decisión e incluso una totalmente opuesta a la primera. El taekwondoin en realidad esta empleando de algún modo los tres casos porque en el transcurso de la contienda capta al instante todas las características de la situación que le opone su adversario, calcula las probabilidades de los cambios que necesita hacer sobre la base de los acontecimientos de los casos, e incluso instantáneamente adopta decisiones con la mayor rapidez aun encontrándose emocionalmente tenso, es decir, que nuestro deporte basa fundamentalmente su pensamiento táctico en la resistencia a la velocidad (Gómez Castañeda, 2001).

Es importante señalar que existe un nexo indisoluble del taekwondoin con el entrenador u o entrenadores (compatibilidad psicológica), este binomio es indispensable que funcione con la precisión de un reloj para que las acciones tácticas se materialicen y se obtenga la victoria.

La previsión de las acciones de los rivales o pronóstico probabilístico de acciones que se adelantan en el curso del combate las conocemos como toma de decisiones acertadas, las cuales pueden manifestarse ya sea en el ataque como en el contraataque, por ejemplo cuando el taekwondoin observa una deficiencia en los movimientos técnicos del adversario al intentar realizar una finta, el atacador observa de forma casi instantánea y realiza una técnica que permite impactar al rival, o también cuando se percibe un ataque por los movimientos anticipados del mismo, el sujeto reacciona simultáneamente y neutraliza la acción, favoreciéndose en la obtención de un punto impactado.

Otro aspecto a considerar para la valoración rápida de la situación y adopción correcta de decisiones es el fuerte estado de excitación emocional o tensión psíquica, por lo que es fundamental atender la entrenabilidad táctica en este aspecto para lograr la estabilidad psíquica del taekwondoin, sobretodo porque en la táctica individual cuerpo a cuerpo el taekwondoin tendrá que poner todo su potencial (cualidades físicas, psíquicas, arsenal técnico y la preparación técnico-táctica) para lograr la estabilidad emocional y psíquica que le permitirá

luchar por obtener la victoria interaccionando de forma organizada y combinada todos estos elementos.

Ocupa por último un lugar especial la función del lenguaje, este inicia desde la planificación de todo el proceso de entrenamiento hasta culminar en la competencia pues mediante sus funciones el lenguaje orienta, regula y permite expresiones valorativas. El primero consiste en hacer valoraciones exactas de la situación que las logradas solo de la percepción táctica que surge; la segunda introduce correcciones a las determinaciones adoptadas que permiten estados psíquicos óptimos en el taekwondo, creando la posibilidad de controlar la actividad motriz propia de la técnica requerida en el combate; esta función reguladora tiene el mejor efecto cuando es necesario cambiar decisiones con urgencia que habían sido previamente planificadas. La función de valoración expresiva resume todos los acontecimientos pasados y sobre esta base construir suposiciones sobre los futuros cambios de la situación táctica, esta función puede ser positiva (elogiando el desempeño del competidor) o negativa (señalando errores en los que incurre el competidor durante el combate), tanto una como la otra si son utilizadas de manera adecuada y oportuna consolidaran la comunicación del taekwondo con su entrenador y/o con el equipo.

## *CAPÍTULO 9*

### *PLANIFICACIÓN EN EL TAEKWONDO*



## GENERALIDADES

Se entiende por planificar el hecho de prever con anticipación los hechos y acciones de forma sistemática y racional, tomando en cuenta las necesidades y posibilidades reales, con utilización plena de los recursos disponibles en el momento y previsibles en el futuro (García Manso, 1996).

La planificación del entrenamiento del Taekwondo representa el plan de acción que se realiza con el proceso de entrenamiento de un taekwondoin para lograr un objetivo determinado y alcanzar la forma deportiva en el momento adecuado (competencia fundamental).

El proceso de preparación de un taekwondoin implica, la elaboración de una planificación global con un objetivo definido, así como también la elaboración de planes parciales que deben coincidir con dicho objetivo, todos ellos supervisados por el entrenador.

Cabe mencionar que al planificar el proceso de entrenamiento se debe considerar el nivel del taekwondoin, las características competitivas actuales del Taekwondo y los objetivos trazados. Para ello es necesario cubrir una serie de fases que definen el proceso de planificación y que se detallan a continuación:

1. Análisis del macro anterior.
2. Definición de objetivos
3. Calendario competitivo
4. Racionalización de las estructuras intermedias
5. Elección de los medios y métodos de entrenamiento
6. Distribución de las cargas de entrenamiento
7. Dirección y control del proceso de entrenamiento.

## **ANÁLISIS DEL MACRO ANTERIOR.**

Al iniciar cualquier planificación es necesario hacer un análisis del proceso de entrenamiento anterior que realizó el taekwondoin, ya que esto nos permitirá tener una mejor visión en cuanto a las metas que se vayan a trazar para el ciclo de entrenamiento actual. Al hacer este análisis se debe considerar el nivel alcanzado de rendimiento en la temporada anterior, el porcentaje de cumplimiento de los objetivos marcados al inicio del proceso, el porcentaje de realización de la carga de entrenamiento, los resultados obtenidos, así como los recursos que se emplearon.

Por ejemplo si en el ciclo anterior de entrenamiento se plantearon objetivos para el taekwondoin en donde se solicitaba que realizará más de 15 patadas en cada asalto con un alto grado de efectividad, y al concluir la competencia fundamental encontramos que solo pateó entre 11 y 12 técnicas por asalto y la efectividad no era muy alta, entonces se deben considerar las causas que propiciaron este rendimiento, mismas que van desde un mal empleo de los métodos de entrenamiento, poca estimulación de la resistencia especial competitiva, inadecuado desarrollo del pensamiento táctico, mala planificación, etc. es así que con el análisis previo de cada taekwondoin es posible detectar la razón por la cual no se produjo el resultado esperado; y con esto definir con mayor precisión los objetivos que evidentemente repercutirán en aspectos físicos, técnicos, tácticos e incluso económicos, para el presente ciclo de entrenamiento.

## **DEFINICION DE OBJETIVOS.**

Con el análisis previo se precisa la condición que ostenta el taekwondoin y de esta forma es posible definir los objetivos. Pero al tratarse de un aspecto que necesariamente involucra el aspecto motivacional de los taekwondoin, se hace necesaria la participación de ellos para dicha definición. Por tanto el entrenador debe conocer plenamente al grupo o selección de taekwondoins, así como el entorno en el que se involucra el entrenamiento, solo de esta forma será más factible distinguir los objetivos que se pueden alcanzar. Estos objetivos, según Fernández y col. (1977) cf G. Manso (1996) necesariamente deben cumplir ciertas características:

- Claridad de formulación.
- Realismo y accesibilidad.
- Posibilidad de medida.

- Ser expresados en términos operativos.
- Ser específicos

La definición de objetivos en la planificación del entrenamiento del Taekwondo nos obliga a conocer los perfiles condicionales, funcionales, técnico--tácticos, y otros más de los campeones en cada categoría, ya que estos datos proporcionan información necesaria para definir los objetivos con mayor exactitud.

### **CALENDARIO COMPETITIVO.**

El calendario competitivo determina el momento en el que el taekwondoin debe alcanzar el mayor rendimiento posible (forma deportiva), aunque es preciso considerar que existen competencias fundamentales y preparatorias. Las competencias fundamentales o principales determinan la estructura del período competitivo, que en el caso del Taekwondo es muy corto dicho período. Teniendo el taekwondoin que centrar todo su potencial en un solo día, ya que en nuestro deporte impera el sistema de eliminación sencilla para designar al campeón. También se debe tener en cuenta que para lograr el campeonato se requieren aproximadamente entre cinco y seis combates victoriosos. Lo cual demanda un incesante esfuerzo tanto físico como psicológico.

Por otra parte las competencias preparatorias o secundarias se consideran desde la etapa con tendencia especial, y ahí el taekwondoin asiste a eventos en donde también se enfrenta en el sistema de eliminación sencilla aunque generalmente son menos los combates que se realizan.

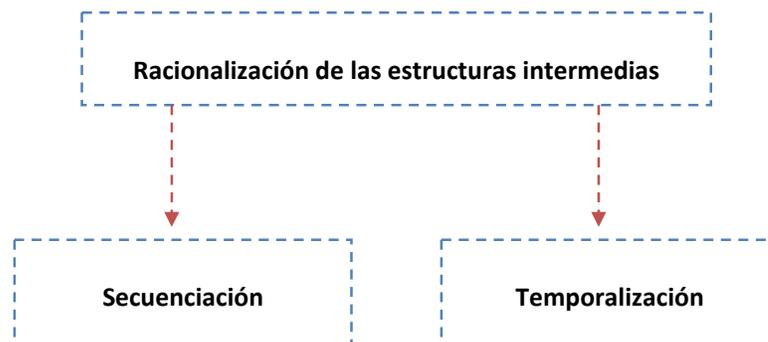
Estas competencias sirven al entrenador para detectar los avances que tienen sus taekwondoins en el aspecto técnico táctico, control del stress, rendimiento físico, etc. Cabe destacar que las competencias preparatorias no necesariamente son campeonatos abiertos, sino que también se llevan a cabo campeonatos de confrontación única directa, en donde existen intercambios de combate entre los taekwondoins de diferentes escuelas, asociaciones, países, etc. Cabe señalar que hoy en día este tipo de competencias tiende a desaparecer por la exigencia competitiva a la que son sometidos los taekwondoins y en donde se les solicita un elevado nivel de rendimiento.

## RACIONALIZACION DE LAS ESTRUCTURAS INTERMEDIAS

Según García Manso (1996) todo proceso de entrenamiento obliga a la correcta elaboración de programas de acción. Esto significa que cada parte en que dividimos la temporada durante la planificación debe ser colocada en un orden lógico y con una duración determinada.

Cada una de estas partes debe estar organizada de forma individual para cada taekwondo o competición, siguiendo los mismos principios que se señalan cuando se habla de los macrociclos, mesociclos, microciclos y sesiones de entrenamiento.

Al disponer de una estructura de objetivos, clara y bien definida y se han seleccionado las competiciones más importantes, es posible llegar a determinar el conjunto de acciones más idóneas para alcanzar el objetivo final. Para ello es necesario prever las acciones de un orden temporal lógico (secuenciación), y de la adecuada duración (temporalización) (Sánchez Bañuelos 1994 cf García Manso 1996).



Como ejemplo proponemos el modelo de racionalización de estructuras intermedias utilizado en la preparación de un taekwondo en el Campeonato Mundial Universitario de Taekwondo de 2002.

**Tabla 1. Ejemplo de racionalización de estructuras intermedias para un taekwondo de nivel internacional.**

| MES       | ETAPA               | DURACIÓN      |
|-----------|---------------------|---------------|
| NOVIEMBRE | INTRODUCTORIA       | 4 SEMANAS     |
| DICIEMBRE | PRIMERA BÁSICA      | 4 SEMANAS     |
| ENERO     | BÁSICA GENERAL      | 5 SEMANAS     |
| FEBRERO   | BÁSICA ESPECIAL     | 6 - 7 SEMANAS |
| MARZO     |                     |               |
| ABRIL     | PRECOMPETICION      | 4 SEMANAS     |
| MAYO      | PRIMERA COMPETITIVA | 3 SEMANAS     |
| JUNIO     | SEGUNDA COMPETITIVA | 2 SEMANAS     |
| JULIO     | TRANSITORIA         | 3 SEMANAS     |

*Fuente: Gómez Castañeda (2002)*

#### **DETERMINACIÓN DE LOS MEDIOS Y MÉTODOS DE ENTRENAMIENTO.**

Cada estructura debe desarrollarse de forma parcial, seleccionándose los medios y métodos de entrenamiento más adecuados para lograr los objetivos previstos.

Existe una amplia gama de medios y métodos que dispone el entrenador de Taekwondo para llevar a cabo la formación competitiva de los taekwondoin, mismos que deben responder a las exigencias de nuestro deporte.

En los taekwondoin que se encuentran en una etapa de formación deportiva, es recomendable emplear varios medios y métodos de entrenamiento para cumplir con los objetivos marcados; aunque con el tiempo se sugiere una reducción de los mismos.

#### **DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS DE ENTRENAMIENTO.**

El aspecto de la distribución de la carga de entrenamiento en cada una de las estructuras intermedias reviste gran importancia ya que se debe distribuir de forma racional en el tiempo y en la cantidad de forma adecuada. Recordemos que los componentes de la carga de entrenamiento son el volumen, la intensidad, duración, frecuencia y densidad.

Un ejemplo de cómo realizar la distribución del volumen de un trabajo durante el macrociclo de un taekwondoin, que en el ciclo anterior realizó un total de 500 asaltos de combate, es la siguiente:

- a) Calcular el número de asaltos teóricos que debe realizar durante el presente macrociclo (alrededor de un 15% más si aun no alcanzó su máximo) :  $500 + 75 = 575$ .
- b) Para obtener el promedio semianual por meses y semanas se hacen los siguientes cálculos.
  - a. Primero se le asigna a cada mes de entrenamiento un volumen en % respecto al 100% que se alcanzará en el mes de trabajo, los metodólogos cubanos refieren a este paso como porcentajes orientativos de la carga de entrenamiento.

*Tabla 2. Ejemplo de los porcentajes orientativos por mes de la carga de entrenamiento.*

| Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| 80%   | 100%  | 85%  | 70%   | 65%   | 50%    |

- b. Una vez asignado el % para cada mes, se suman y se divide por el total de asaltos previstos.

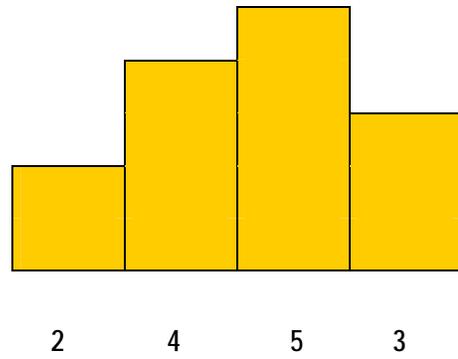
$$575 / 450 = 1.28 \text{ (K)}$$

- c. Para calcular el número de asaltos mensuales, se multiplica la constante K por el % correspondiente para cada mes.

*Tabla 3. Volúmenes asignados para cada mes a partir de la constante K.*

| Marzo       | Abril       | Mayo        | Junio      | Julio      | Agosto     |
|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| 102 asaltos | 128 asaltos | 109 asaltos | 90 asaltos | 83 asaltos | 64 asaltos |

- d. Para calcular el volumen de asaltos por semana, se propone una dinámica de carga con valores teóricos en función del mesociclo.



*Figura 1. Dinámica de carga ascendente de cuatro microciclos (3:1)*

Se suman los valores asignados para cada microciclo y se hacen las siguientes operaciones.

$$(2+4+5+3 = 14)$$

Volumen de marzo  $102 / 14 = 7.28$  (constante del mesociclo)

Microciclo 1:  $7.28 \times 2 = 15$  asaltos

Microciclo 2:  $7.28 \times 4 = 29$  asaltos

Microciclo 3:  $7.28 \times 5 = 36$  asaltos

Microciclo 4:  $7.28 \times 3 = 22$  asaltos.

Total de asaltos = 102 asaltos.

## DIRECCIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE ENTRENAMIENTO.

El proceso de planificación del entrenamiento deportivo requiere necesariamente ser desarrollado para considerarse como tal. Aunque la planificación es meramente un aspecto teórico, este siempre obedece a la realización del mismo.

La autenticidad de la planificación resultará palpable solo en el momento de su desarrollo, aunque es imprescindible considerar las variables que puedan afectar el proceso. La realización de un plan de entrenamiento en el Taekwondo obedece a dos aspectos importantes: la dirección y el control.

La dirección del proceso de entrenamiento obedece al hecho de llevar a cabo los planteamientos teóricos que con anterioridad se han plasmado, en otras palabras, el entrenador deberá asumir esta responsabilidad al cubrir en la medida de lo posible todos los objetivos que se fijaron en la planificación.

Mientras tanto el control del proceso de entrenamiento refiere al hecho de supervisar continuamente los avances del taekwondoin, permitiéndonos corregir posibles errores o en su caso asegurarnos de que lo planificado marcha correctamente.

Este control se realiza de formas diversas, por ejemplo en cuanto a las cargas de entrenamiento, el entrenador debe poseer formatos específicos para conocer el volumen total realizado y la intensidad que se alcanzó en cada componente de la preparación.



**Fig.1 Competencia oficial de Taekwondo.**

## Control del modelo de competición

Las planillas de observación nos brindan la oportunidad de cuantificar el desarrollo del taekwondo durante la competencia. Estas existen para todas las modalidades deportivas y al ser empleadas con este objetivo se denominan según García Manso (1996) ludogramas y praxiogramas.

Los ludogramas representan gráficamente la secuencia de movimientos técnicos desarrollados por el taekwondo en el desarrollo del combate, en cambio el praxiograma se refiere a la representación gráfica de la cantidad de movimientos técnicos consecutivamente realizados por el taekwondo (ver tabla 1 y 2). Es por ello que al analizar de forma descriptiva la actividad físico deportiva podemos comprender adecuadamente el comportamiento motriz del taekwondo.

**Tabla 1. Ludograma utilizado por Gómez Castañeda (2000) para el estudio de la estrategia motriz en el Taekwondo.**

| Fecha: _____ Combate No.: _____ Resultado: _____ Puntaje: _____ |         |         |         |         |         |         |                   |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|
| Tiempo efectivo de combate: _____                               |         |         |         |         |         |         |                   |
| Tiempo muerto en el combate: _____                              |         |         |         |         |         |         |                   |
|   | 1ra vez | 2da vez | 3ra vez | 4ta vez | 5ta vez | 6ta vez | Total de acciones |
| Ataque directo  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Pateo a la cara   |         |         |         |         |         |         |                   |
| Doble pateo   |         |         |         |         |         |         |                   |
| Pateo con giro  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Contraataque  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Clinch  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Desplazamiento  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Amonestaciones  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Fintas  |         |         |         |         |         |         |                   |
| Salir del área  |         |         |         |         |         |         |                   |

**Tabla 2. Praxiograma utilizado por Gómez Castañeda (2000) para el estudio de la estrategia motriz en el Taekwondo.**

| Fecha: _____ Combate No.: _____ Resultado: _____ Puntaje: _____ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Ataque directo  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Pateo a la cara   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Doble pateo   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Pateo con giro  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Contraataque  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Clinch  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Desplazamiento  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Amonestaciones  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Fintas  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Salir del área  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## **CONTROL DE LA EVOLUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RENDIMIENTO.**

Este control se desarrolla a través de los test de campo o laboratorio específicos para cada modalidad o etapa del entrenamiento en cuestión y deben cumplir las condiciones de validez, fiabilidad y objetividad.

Si se detectaran alteraciones en el proceso de entrenamiento entonces se deben emplear mecanismos correctores que reconduzcan dicho proceso.

Los test son procedimientos que deberán realizarse bajo condiciones estandarizadas con el fin de estudiar una o varias características delimitables empíricamente del nivel de las capacidades individuales. El objetivo de los test es medir y evaluar el conjunto de las acciones motrices necesarias en la práctica deportiva.

Por otra parte la aplicación de los test en el proceso de entrenamiento puede resolver dos tareas importantes del entrenamiento deportivo, por una parte el incremento constante y acertado del proceso de entrenamiento, lográndose con ello un consecuente equilibrio entre la aplicación de las cargas y su asimilación; y por otra dirigir el entrenamiento según las posibilidades reales de los taekwondoin y en correspondencia con sus necesidades objetivas. Los test pueden ser generales o específicos, los primeros se refieren a la determinación de diferentes capacidades condicionales o coordinativas que son aplicables a diferentes deportes o actividades físicas, mientras que los test específicos son aquellos que necesariamente tienen una alta correspondencia con los gestos motores específicos de un deporte en cuestión.

A continuación describiremos algunos de los test tanto generales como específicos que según nuestro criterio son los más indicados para la valoración de los taekwondoin, mismos que se realizan mediante una batería de pruebas, que consta de los siguientes aspectos:

- a) Aspectos estructurales
- b) Aspectos funcionales
- c) Aspectos físicos y de rendimiento

## Aspectos estructurales

Uno de los aspectos estructurales es la *somatoscopia*, que se refiere al análisis postural del taekwondoin y determina si existe:

- Escoliosis
- Xifosis
- Lordosis
- Genum Varo
- Genum Valgo
- Pie Plano
- Pie Cavo

El otro aspecto a considerar es el somatotipo que se entiende como la descripción cuantitativa de la forma y composición del cuerpo humano. Expresado en una clasificación de 3 números, que representan los 3 componentes corporales, siempre en el mismo orden.

- ENDOMORFIA Referido a la cantidad relativa de grasa
- MESOMORFIA Referido al desarrollo músculo esquelético y relativo a la altura
- ECTOMORFIA Referido a la relativa linealidad, al predominio de medidas longitudinales sobre las transversales

De gran importancia resulta en el Taekwondo competitivo conocer la Composición Corporal del taekwondoin, ya que de esta forma se podrá perfilar a los competidores en la categoría ideal respecto a su peso y estatura. La composición corporal nos permite conocer la cantidad de masa grasa, ósea, magra y residual.



Fig.2 Medición del diámetro humeral dentro de la composición corporal.

**Cuadro comparativo de % grasa**

| HOMBRES  |         |             |           |           |          |
|----------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|
| EDAD     | % IDEAL | BUENA       | MODERADA  | GRASA     | OBESA    |
| MENOS 19 | 12      | 12.5 A 17   | 17.5 A 22 | 22.5 A 27 | MAS 27.5 |
| 20 A 29  | 13      | 13.5 A 18   | 18.5 A 23 | 23.5 A 28 | MAS 28.5 |
| 30 A 39  | 14      | 15.5 A 19   | 19.5 A 24 | 24.5 A 29 | MAS 29.5 |
| 40 A 49  | 15      | 15.5 A 20   | 20.5 A 25 | 25.5 A 30 | MAS 30   |
| MAS 50   | 16      | 16.5 A 21.5 | 22 A 26   | 26.5 A 31 | MAS 31.5 |
| MUJERES  |         |             |           |           |          |
| EDAD     | % IDEAL | BUENA       | MODERADA  | GRASA     | OBESA    |
| MENOS 19 | 17      | 17.5 A 22   | 22.5 A 27 | 27.5 A 32 | MAS 32.5 |
| 20 A 29  | 18      | 10.5 A 23   | 23.5 A 28 | 28.5 A 33 | MAS 33.5 |
| 30 A 39  | 19      | 19.5 A 24   | 29.5 A 34 | 29.5 A 34 | MAS 34.5 |
| 40 A 49  | 20      | 20.5 A 25   | 30.5 A 35 | 30.5 A 35 | MAS 35.5 |
| MAS 50   | 21      | 21.5 A 26.5 | 31.5 A 36 | 31.5 A 36 | MAS 36.5 |

**Aspectos funcionales**

Para trabajar con seguridad durante el proceso de entrenamiento de los taekwondoins y permitir el desarrollo de todas las capacidades mediante el ejercicio de forma segura y efectiva, es necesario tener pleno conocimiento de la capacidad funcional del atleta, es por esto que se recomienda al menos conocer el ritmo cardiaco en reposo, la tensión arterial y conocer el nivel de adaptación al esfuerzo. En este sentido la valoración del ritmo cardiaco se puede comparar mediante la siguiente tabla.

| CATEGORÍA   | LATIDOS/MINUTO |
|-------------|----------------|
| EXCELENTE   | 28 – 40        |
| BRADICARDIA | 41 – 60        |
| NORMAL      | 61 – 89        |
| MALO        | 90 ó MAS       |



Fig.3 Medición del ritmo cardiaco en reposo, mediante pulsómetro POLAR M52.

La determinación de la tensión arterial (TA) en reposo es un componente integral de la prueba previa de evaluación. Y podemos conocer el nivel del taekwondo comparándolo con la siguiente tabla.

| CUADRO COMPARATIVO DE HIPERTENSION (ACSM) |           |            |
|---|-----------|------------|
| NIVEL                                     | SISTOLICA | DIASTOLICA |
| OPTIMO                                    | MENOS 120 | MENOS 80   |
| NORMAL                                    | MENOS 130 | MENOS 85   |
| NORMAL ALTA                               | 130-139   | 85-89      |
| ESTADO 1                                  | 140-149   | 90-95      |
| ESTADO 2                                  | 150-159   | 95-100     |
| ESTADO 3                                  | MAS 160   | MAS 100    |

Una de las pruebas que se sugiere dentro de esta batería es la de Índice de adaptación al Esfuerzo (IAE), la cual se emplea para determinar la función del organismo para adaptarse al esfuerzo y se lleva a cabo mediante los siguientes pasos:

1. - Se toma el ritmo cardiaco en reposo.(FC1)
2. - Se realizan 45" de sentadillas a velocidad de 1 sentadilla por segundo
3. - Se toma el ritmo cardiaco inmediatamente después de terminar la actividad (FC2)
4. - Se toma el ritmo cardiaco después de 1 minuto.(FC3)
5. - Aplicar Formula:

$$IAE = ((FC1 + FC2 + FC3) - 200) / 10$$

| INDICE DE ADAPTACIÓN AL ESFUERZO |           |
|----------------------------------|-----------|
| 1                                | EXCELENTE |
| 2 A 5                            | BIEN      |
| 6 A 10                           | MEDIANO   |
| 11 A 15                          | BAJO      |
| MAS DE 16                        | MALO      |

### Aspectos físicos.

Estos aspectos son aquellos que nos proporcionan la información sobre el nivel de cada capacidad física del taekwondo. Explicaremos brevemente cada uno de los test que pueden realizarse dentro de esta batería de pruebas para la valoración de nuestros deportistas, resaltando que la elección de los mismos dependerá en mucho del nivel de los mismos y del criterio del entrenador.

## Explosividad (Fuerza Explosiva)

### Test del Salto Vertical

El taekwondoin se coloca de pie de manera lateral ante una pared, completamente marcada con centímetros. Sin carrera ni desplazamiento de impulso, deberá saltar tratando de alcanzar la mayor altura posible. Se realizan 3 intentos y se registran.

Tabla de valoración

| % Ranking | Mujeres (cm) | Hombres (cm) |
|-----------|--------------|--------------|
| 91-100    | 76.20-81.30  | 86.35-91.45  |
| 81-90     | 71.11-76.19  | 81.30-86.34  |
| 71-80     | 66.05-71.10  | 76.20-81.29  |
| 61-70     | 60.95-66.04  | 71.10-76.19  |
| 51-60     | 55.90-60.94  | 66.05-71.09  |
| 41-50     | 50.80-55.89  | 60.95-66.04  |
| 31-40     | 45.71-50.79  | 55.90-60.94  |
| 21-30     | 40.65-45.70  | 50.80-55.89  |
| 11-20     | 35.55-40.64  | 45.70-50.79  |
| 1-10      | 30.50-35.54  | 40.65-45.69  |

### Test de Salto en Longitud

El taekwondoin desde un punto, con los pies juntos, realiza un salto hacia delante sin carrera de impulso. La medición se realiza con la última parte del cuerpo cerca de la línea de inicio. Se realizan 3 intentos registrándose el mejor resultado

Fig.4 Test de fuerza explosiva realizado a una atleta de la selección juvenil del Estado de México



Tabla de valoración

| % Ranking | Mujeres (m) | Hombres (m) |
|-----------|-------------|-------------|
| 91-100    | 2.94-3.15   | 3.40-3.75   |
| 81-90     | 2.80-2.94   | 3.10-3.39   |
| 71-80     | 2.65-2.79   | 2.95-3.09   |
| 61-70     | 2.50-2.64   | 2.80-2.95   |
| 51-60     | 2.35-2.49   | 2.65-2.79   |
| 41-50     | 2.20-2.34   | 2.50-2.64   |
| 31-40     | 2.05-2.19   | 2.35-2.49   |
| 21-30     | 1.90-2.04   | 2.20-2.34   |
| 11-20     | 1.75-1.89   | 2.05-2.19   |
| 1-10      | 1.60-1.74   | 1.90-2.04   |

## Agilidad

### Test "T" (Personas de 15 a 35 años)

Es importante colocar cuatro conos en forma de una letra T (ver fig 5).

Después de tener un calentamiento, el deportista comienza desde el punto A

Al silbatazo, correr hacia el punto B (toca con mano derecha), después correr al punto C (tocar con mano izquierda), de ahí correr al punto D (tocar mano derecha), regresa al punto B y termina de regreso al punto A. Se realizan tres intentos y se registra el mejor tiempo.

Del punto A al B, hay una distancia de 9 metros, del punto B al C 4,5 metros e igual distancia del B al D.

Tabla de Valoración

| Tiempo (seg) | Valoración |
|--------------|------------|
| 7-9          | Excelente  |
| 10-11        | Bueno      |
| 12-13        | Malo       |



**Fig.5 Ubicación de los conos para el test “T” de agilidad.**

## Velocidad

### Sprint de 40 yardas (36.5m)

Después de un calentamiento, el taekwondoin deberá correr 40 yardas a máxima velocidad, sin carrera de impulso. Se realizan 3 intentos y se registran.

Tabla de Valoración

| Tiempo (seg) | Valoración |
|--------------|------------|
| 4.5 - 5.0    | Excelente  |
| 5.1 - 5.9    | Bueno      |
| 6 ó más      | Malo       |

## Potencia aláctica

### Test de Margaria - Kañamen

Esta Prueba requiere que el taekwondoin suba corriendo un tramo de escaleras a la mayor velocidad posible.

1. Localice un tramo de escalera de al menos 12 peldaños pequeños. Marque un punto de salida seis metros antes del primer peldaño. Marque el tercero, el sexto y el noveno peldaño.

- Al pisar el 3er. peldaño se pone en marcha el cronómetro, al momento de pisar el 9º peldaño, se para el cronómetro. Se registra el tiempo.
- Se realizan 3 intentos y se registran
- Para determinar la distancia recorrida se aplica la fórmula:  $6 \times (\text{altura del escalón})$
- Para calcular la potencia se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = (F \times D)/T$$

Donde: F = Peso Corporal en KG, D = Distancia recorrida, T = Tiempo en centésimas de segundo 8 decimales

Tabla de Valoración

| CLASIFICACIÓN | HOMBRES      | MUJERES     |
|---------------|--------------|-------------|
| Baja          | Menos de 106 | Menos de 85 |
| Regular       | 107 – 139    | 86 - 111    |
| Media         | 140 – 175    | 112 - 140   |
| Buena         | 176 – 210    | 141 - 168   |
| Excelente     | Más de 211   | Más de 169  |

### *Umbral Anaeróbico*

#### **Test de Conconi**

Consiste en un trabajo de intensidad progresiva con el control de la frecuencia cardiaca en función de la velocidad.

- Se caracteriza por el incremento de la velocidad de carrera cada 200 metros, hasta el agotamiento, normalmente se deben recorrer de 2400 a 3200 metros en total, se registra la velocidad de carrera y el ritmo cardiaco cada 200 mts.
- Para determinar el umbral anaeróbico (Uan) registrar todos los ritmos cardiacos
- Para valorar la velocidad de carrera referirse a la siguiente tabla:

| CLASIFICACION         | VELOCIDAD MAXIMA |
|-----------------------|------------------|
| Pésima                | 8 Km/h           |
| Malo                  | 10 Km/h          |
| Aceptable             | 12 Km/h          |
| Excelente             | 14 Km/h          |
| Atleta de rendimiento | 19 Km/h          |
| Alto rendimiento      | 24 Km/h          |

## Capacidad Aeróbica

### Test de George Fisher

Permite determinar el VO<sub>2</sub> Máx. por medio de una carrera lo más rápido posible, durante un recorrido de 2400 metros.

| CUADRO NORMATIVO DE CAPACIDAD AERÓBICA |          |         |         |         |           |
|--|----------|---------|---------|---------|-----------|
| HOMBRES ML/KG/MIN                      |          |         |         |         |           |
| EDAD                                   | BAJA     | REGULAR | MEDIA   | BUENA   | EXCELENTE |
| MENOS 29                               | MENOS 25 | 25 A 33 | 34 A 42 | 43 A 52 | MAS 52    |
| 30 A 39                                | MENOS 23 | 23 A 30 | 31 A 38 | 39 A 48 | MAS 48    |
| 40 A 49                                | MENOS 20 | 20 A 26 | 27 A 35 | 36 A 44 | MAS 44    |
| 50 A 59                                | MENOS 18 | 18 A 24 | 25 A 33 | 34 A 42 | MAS 42    |
| 60 A 69                                | MENOS 16 | 16 A 22 | 23 A 30 | 31 A 40 | MAS 40    |
| Mujeres ml/kg/min                      |          |         |         |         |           |
| MENOS 29                               | MENOS 24 | 24 A 30 | 31 A 37 | 38 A 48 | MAS 48    |
| 30 A 39                                | MENOS 20 | 20 A 27 | 28 A 33 | 34 A 44 | MAS 44    |
| 40 A 49                                | MENOS 17 | 17 A 23 | 24 A 30 | 31 A 41 | MAS 41    |
| 50 A 59                                | MENOS 15 | 15 A 20 | 21 A 27 | 28 A 37 | MAS 37    |
| 60 A 69                                | MENOS 13 | 13 A 17 | 18 A 23 | 24 A 34 | MAS 34    |



Fig. 6 Test de George Fisher aplicado a la Selección de Taekwondo

de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos.

## PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA

### Test de Cooper.

Su valoración se realiza a partir de la distancia recorrida por un sujeto en 12 minutos. La ecuación es la siguiente:

$$VO_2 \text{ Máx} = 22.351 \times \text{DISTANCIA (Km)} - 11.288$$

### Test de caminata de Rockport.

Permite calcular la  $VO_2$  Máx. por medio de una caminata rápida, ya sea en una pista o en un tapiz rodante durante 1609 metros. La siguiente ecuación de este test es:

$$VO_2 \text{ Máx} = 132.6 - (0.17 \times PC) - (0.39 \times \text{edad}) + (6.31 \times S) - (3.27 \times T) - (0.156 \times FC)$$

Donde: PC: peso corporal (Kg); edad en años; S sexo (mujeres 0, hombres 1); T tiempo de prueba en minutos y valor decimal; FC frecuencia cardiaca, latidos por minuto.

### Test de George Fisher

Consiste en correr 2400 metros lo más rápido que se pueda, el  $VO_2$  máx se calcula:

$$VO_2 \text{ máx} = 100.5 + (8.344 \times S) - (0.1636 \times PC) - (1.438 \times T) - (0.1928 \times FC)$$

## Movilidad

### Test del banco

Sentado en el suelo con las plantas de los pies apoyado en un tope, intentar llegar lo más lejos posible con la punta de los dedos. Se mide la distancia alcanzada respecto a la proyección vertical sobre la que se apoyan los pies. Se realizan tres intentos y se registran.

Tabla de valoración.

| CLASIFICACION | HOMBRES (CM) | MUJERES (CM) |
|---------------|--------------|--------------|
| Baja          | Menos de 14  | Menos de 30  |
| Regular       | 14.1 - 24.0  | 30.1 - 33.0  |
| Normal        | 24.1 - 35.0  | 33.1 - 37.0  |
| Buena         | 35.1 - 45.0  | 37.1 - 41.0  |
| Excelente     | Más de 45    | Más de 41.0  |

Hasta aquí hemos visto algunos test que consideramos oportunos para el control en el proceso de entrenamiento de los taekwondoins, sin embargo el entrenador o la persona que aplicará el test debe decidir como lo hará, si en grupo o uno por uno, o si se necesitará a más evaluadores y un supervisor de evaluación, en todo caso el entrenador deberá ser capaz de discernir la organización de la evaluación en un grupo de taekwondoins o uno de ellos por separado. Como regla nunca evaluar dos cualidades físicas a la vez.

Cuando se tiene tiempo limitado y hay un grupo de taekwondoins que deben ser evaluados, se puede duplicar el test para aprovechar el tiempo, inclusive con la ayuda de otro evaluador capacitado.

Así mismo el entrenador necesita ordenar la secuencia de los test en función de lo que dictan las ciencias del ejercicio, determinando el orden, la duración y los tiempos de descanso, por ejemplo el metabolismo aláctico requiere de al menos 3 a 5 min. de recuperación completa, mientras que los test en donde predomina el metabolismo glicolítico requiere por lo menos 1 hora para una recuperación completa. Por lo tanto los test que requieren movimientos técnico - tácticos, como reacción y coordinación deberán ser administrados antes que los test que requieren sustratos energéticos mayores.

Además es necesario que los evaluadores entrenen lo suficiente y posean un completo entendimiento de todos los procedimientos del test, sobre todo en personas que son novatas como evaluadores, particularmente en la objetividad de los resultados. La persona que evaluará deberá tener la didáctica de explicar la realización del test y además que el taekwondoin lo perciba de la manera más correcta; además debe revisar todo el protocolo del test antes de empezar y tenerlo por escrito para cualquier eventualidad.

El aviso de los taekwondoin que serán evaluados debe ser enunciado, para que estos mismos se preparen psicológicamente para dar su mayor esfuerzo en el test y además para que los resultados sean más reales, los taekwondoin deben estar familiarizados con el protocolo del test, una pequeña práctica un día antes será benéfica para este último.

La claridad y simplicidad de las instrucciones develan la realidad y efectividad del test, deben ser específicas en cuanto a la política del calentamiento, cómo será ejecutado, cuántas oportunidades y recomendaciones, todo para tener excelentes resultados. La persona que evalúe debe tener siempre una respuesta correcta para cualquier duda que se presente con la aplicación del test.

### **OBTENCION Y MANEJO DE DATOS**

Una vez que los test han sido escogidos, administrados y recolectados los resultados, el siguiente paso es analizar los datos y cuestionarse sobre el nivel de los taekwondoin, como: ¿Quién es el de mayor rendimiento del grupo?, ¿El taekwondoin ha mejorado con el ciclo de entrenamiento?, ¿Cómo han evolucionado los taekwondoin durante 2 ó 3 semanas con el ciclo de entrenamiento?, ¿Cómo va el grupo comparado con otros años anteriores con el mismo test?

Típicamente la evaluación de ciertos taekwondoin con diferentes resultados es conocida como cambio de resultados. Un cambio de resultados es cuando uno de ellos tiene diferencias significativas en los resultados de un mismo test separados en distancia y tiempo. La diferencia de estos resultados radica en que provee información de cómo va evolucionando el programa de entrenamiento. Ahora bien hay dos aspectos a considerar en la interpretación y evaluación de los resultados.

Primero. Los taekwondoin que tienen un nivel más alto de entrenamiento presentan mayor rendimiento con relación a los de menor nivel, inclusive antes de iniciar el ciclo de entrenamiento, en ocasiones llegan deportistas con un nivel más bajo de rendimiento a los equipos y aún así hay que integrarlos.

Segundo. Existen taekwondoin que deliberadamente realizan el test con un rendimiento menor al que ellos pueden, esto es, los resultados no son tan confiables porque el deportista puede dar aún más en la aplicación del test.

Por lo anterior cuando se evalúen a los taekwondoin se debe tener en cuenta no sólo la edad cronológica de ellos sino también la edad deportiva y el bloque en el que se encuentre el ciclo de entrenamiento, por lo tanto los entrenadores deberán ser cautelosos en la interpretación de los resultados.

Un conocimiento de las estadísticas nos ayuda a sondear los resultados de las evaluaciones, la estadística es la ciencia de recolectar, clasificar, analizar e interpretar los datos numéricos. Hay dos tipos de estadísticas: Estadísticas Descriptivas (sumas o descripciones a lo largo de un grupo de datos, esta se usa cuando la información acerca de la población es conocida, por ejemplo si todos los miembros del equipo son evaluados, los estatutos pueden ser hechos acerca del equipo usando estadísticas descriptivas). Estadísticas inferenciales (aspectos generales acerca de la población a partir de información recolectada en una muestra de la población, este tipo de estadísticas muestran los resultados de una población general con una muestra representativa).

Las estadísticas descriptivas son comúnmente usadas por el entrenador para evaluar el rendimiento del equipo. Hay 4 categorías de medidas numéricas en las estadísticas descriptivas:

1. Tendencia central
2. Variabilidad
3. Rango porcentual
4. Resultados estandarizados

### *Tendencia central.*

Se enfoca a encontrar valores numéricos acerca de los datos recolectados, desglosándose 3 medidas: Moda, mediana, media.

*Moda.* Es el resultado que ocurre con mayor frecuencia en la recolección de datos

*Mediana.* Es la mitad de los resultados, esto es cuando los resultados se numeran y exactamente el valor que está en la mitad es la mediana, cuando hay dos valores, estos se suman y el promedio es la mediana

*Media.* Es la medida llamada promedio de los resultados, esto es la suma de todos los resultados dividida por el número de resultados.

### ***Variabilidad.***

La variabilidad indica la magnitud de los resultados del grupo, dos comunes medidas de variabilidad son los rangos de desviación estándar. El rango es simplemente la diferencia entre el más alto resultado y el más bajo. La ventaja del rango es que es más fácil de entender, su desventaja es que sólo usa dos resultados extremos y no puede ser tan exacto. La desviación estándar (s) es la medida de la variabilidad de una toma de resultados acerca de su medida. Una pequeña desviación estándar relativa indica que set de resultados se agrupa cerca de la media. La desviación estándar es mayormente usada cuando el grupo de resultados está normalmente distribuido formando una "Curva de Campana".

### ***Rango porcentual.***

Son los resultados clasificados del más grande al más pequeño o viceversa, esto indica la posición relativa de un individuo en un grupo; específicamente, indican el porcentaje de resultados debajo de un resultado dado. El rendimiento de estándares basados en los resultados de un grupo de gente son a menudo expresados en porcentos, estos a su vez expresados en múltiplos de 5.

El calculo de los rangos porcentuales se calcula mediante los siguientes pasos:

- 1 Ordenar los resultados en una simple frecuencia de distribución, empezando por el mejor
- 2 Hacer una columna de frecuencia acumulativa (cf) iniciando con el resultado peor y trabajando progresivamente hasta el mejor
- 3 Calcula el rango porcentual de un resultado dado usando la siguiente fórmula:

$$PRx = \left[ \frac{cfb + \frac{fw}{2}}{n} \right] \left[ \frac{100}{1} \right]$$

Donde:

PRx es el rango porcentual del resultado X, cfb es el número de resultados debajo de X, fw es la frecuencia de X, y n es el número de resultados (la suma de la columna de frecuencia).

### **Resultados estandarizados.**

Un estándar de resultados se calcula usando el test de la media y desviación estándar, el propósito es dejar la comparación y combinación de los resultados teniendo diferentes unidades de medición. Para propósitos prácticos los resultados estándar son usualmente expresados como resultados T, los cuales son usados en el deporte y ejercicio con una media de 50 y desviación estándar de 10, los resultados T funcionan para determinar el nivel de los atletas y además detectar quienes necesitan mejoramiento de sus cualidades físicas.

### ***Desarrollo de un archivo atlético.***

Para determinar el nivel atlético del taekwondo, el entrenador puede combinar los resultados de la selección de los tests y generar el archivo atlético, cuando se evalúen a los deportistas se debe seguir los siguientes pasos.

1. Seleccionar el test que medirá los parámetros específicos más característicos del Taekwondo
2. Escoger los test que sean válidos, realistas y objetivos, para la medición de los parámetros
3. Administrar los test a la mayor cantidad de taekwondos posible
4. Calcular los rangos porcentuales para el archivo
5. Evaluar a cada uno de los taekwondos comparándolo con los resultados pasados
6. Desarrollar una tabla T de resultados con los índices de cada taekwondo

Por último queremos distinguir la importancia de establecer metas apropiadas al entrenamiento y objetivos después de la aplicación de los test, ya que contribuye a promocionar el deporte y provoca motivación para el entrenamiento, el entrenador deberá ser realista y ayudar al taekwondo a alcanzar sus metas de manera objetiva, inducir que el entrenamiento y la constancia es la piedra angular del éxito deportivo, aún más allá de lo que todo deportista se imagina, el entrenador deberá llegar a influir en la persona tan profundo como se pueda inclusive cambiar sus estilos de vida con la filosofía del entrenamiento continuo.

## LAS ESTRUCTURAS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Las estructuras del entrenamiento desde nuestro punto de vista son: sesión de entrenamiento, microciclo, mesociclo y macrociclo.

### SESIÓN DE ENTRENAMIENTO

La sesión de entrenamiento es la estructura elemental del proceso de organización, cada sesión planificada se rige por la orientación, número y distribución de los ejercicios escogidos para desarrollarla.

Los ejercicios físicos son los elementos principales de dicha estructura y dependen de la orientación de la carga, los medios y métodos del entrenamiento, así como también del nivel del taekwondo.

Dado que un taekwondo ejecuta en su sesión de entrenamiento gran cantidad y variedad de ejercicios es preciso entonces clasificarlos. En la actualidad es más empleada aquella serie de clasificaciones, dependiendo de la modalidad deportiva, donde predomina la similitud en mayor o menor grado del ejercicio con la competencia.

En este sentido proponemos la siguiente clasificación:

1. Ejercicios generales
2. Ejercicios orientados
3. Ejercicios especiales
4. Ejercicios competitivos

Los ejercicios generales son los que contribuyen al desarrollo de las capacidades biomotoras, creando las bases físicas necesarias para cubrir las exigencias específicas del Taekwondo en cuestión. Por ejemplo, carrera, levantamiento de pesas, saltos.

Los ejercicios orientados son los que tienen un objetivo específico principalmente para contribuir al desarrollo de alguna capacidad condicional determinada y constituyen la antesala de los ejercicios especiales. Por ejemplo, elevación de rodillas a velocidad con o sin desplazamiento.

Mientras tanto los ejercicios especiales están dirigidos a cumplimentar las exigencias parciales propias de la competencia e inciden mayormente en la etapa especial. Por ejemplo, patadas a los implementos deportivos.

Y por último los ejercicios competitivos son aquellos que responden a las exigencias propias de la competencia, se utilizan con mayor volumen en el periodo competitivo y etapa especial. Por ejemplo, la escuela de combate, el combate libre y el step.

Los ejercicios se integran en el proceso de entrenamiento de formas muy diversas, siempre estando en función del método de trabajo realizado, en el primer capítulo se describieron los métodos de entrenamiento más relevantes para la práctica del Taekwondo.

## **ORGANIZACIÓN DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO.**

Para organizar la sesión de entrenamiento, según García Manso, y col. (1996) es preciso tener en cuenta las siguientes fases:

1. Fase introductoria: es aquella que permite preparar teóricamente al taekwondoin dándole a conocer el trabajo a realizar, los objetivos propuestos, así como la causa y efecto de los mismos.
2. Fase de acondicionamiento: es la que se refiere al calentamiento que se divide en general y específico, el primero activa los sistemas funcionales fundamentales y en el segundo se utilizan ejercicios selectivos dirigidos a los sistemas que intervienen directamente en el desarrollo de los ejercicios escogidos para la sesión. Esta fase es muy beneficiosa para los taekwondoins ya que al aumentar la temperatura corporal el oxígeno se disocia de forma más rápida y completa lo que provoca que los procesos de oxidación mejoren en los músculos activos, se aceleran además los procesos metabólicos indispensables en la actividad física, aumenta el flujo sanguíneo hacia los músculos activos y previene de lesiones al taekwondoin entre otras.

3. Fase de desarrollo: esta fase es la fundamental dentro de la sesión de entrenamiento, por lo que en ella el taekwondoin realiza los ejercicios seleccionados para alcanzar los objetivos propuestos. Requiere de mayor tiempo dentro de la sesión determinando además el grado de incitación máximo, medio o bajo.
4. Fase de recuperación facilitada: es la parte final de la sesión y en ella se disminuye la intensidad progresivamente hasta aproximarse a los valores del inicio de la sesión.

### **Tipos de sesiones.**

Teniendo en cuenta los objetivos trazados Platonov (1988) clasifica las sesiones en:

- Sesiones con objetivo selectivo
- Sesiones con objetivo de conjunto.

Plantea que las sesiones con objetivo selectivo se desarrollan de tres formas; la primera con cargas uniformes mantenidas de igual orientación; la segunda con cargas uniformes adaptadas de igual orientación y la última con cargas variadas de igual orientación.

En el caso de las sesiones con objetivo de conjunto, donde se desarrollan varias cualidades simultáneamente, propone dos alternativas:

1. dividir la fase de desarrollo en dependencia de la cantidad de cualidades a trabajar y haciéndolo de manera relativamente independiente.
2. estructurar las cargas de distinta orientación de manera conjunta y ordenada.

Es importante conocer la interrelación entre las cargas cuando en una misma sesión proponemos diferentes orientaciones y para ello tener en cuenta cuando una orientación refuerza a las otras o interacciona positivamente; cuando casi no existe transferencia alguna entre las orientaciones o interacción nula y cuando una de ellas puede afectar la función de las otras o interacciona negativamente.

En dependencia del tipo de trabajo en la sesión así será el proceso de recuperación del taekwondoin, el cual determina las cargas a trabajar posteriormente para cumplir con los objetivos trazados. Este proceso de recuperación no se da de igual forma entre taekwondoins de alto rendimiento y taekwondoins menos entrenados con cargas similares ya que los primeros se

recuperaran aproximadamente dos veces más rápido que los segundos, lo que permitirá a los mejor entrenados elevar sus niveles de trabajo logrando desarrollar más de una sesión al día.

Sin embargo, consideramos que la propuesta de Navarro (1993) se ajusta más a las características de nuestro deporte, clasificando las sesiones de la siguiente manera:

1. *Aprendizaje y perfeccionamiento de la técnica y la táctica*: dirigida a la adquisición de nuevas técnicas y/o perfeccionamiento de las mismas, así como al desarrollo del pensamiento táctico del taekwondo.
2. *Acondicionamiento*: permiten desarrollar capacidades físicas propias de cada taekwondo.
3. *Valoración*: son aquellas en donde se realizan los test para conocer el estado de preparación del taekwondo.

### **Importancia del horario de la sesión de entrenamiento. Distribución**

Para desarrollar más de una sesión de entrenamiento en un día debemos tener en cuenta la determinación del horario de entrenamiento, la selección del nivel de las cargas de trabajo por sesión y el horario adecuado para desarrollarlas. Cabe señalar que las sesiones de entrenamiento deben implementarse para aquellos horarios del día en que el taekwondo este más predispuesto a responder positivamente al trabajo a realizar, ya que su capacidad de trabajo y funciones motrices varían en el transcurso del día. Por ejemplo no es recomendable entrenar, fuerza, velocidad o coordinación inmediatamente después del sueño nocturno y la siesta, ya que el nivel de rendimiento del SNC es bajo en esos horarios.

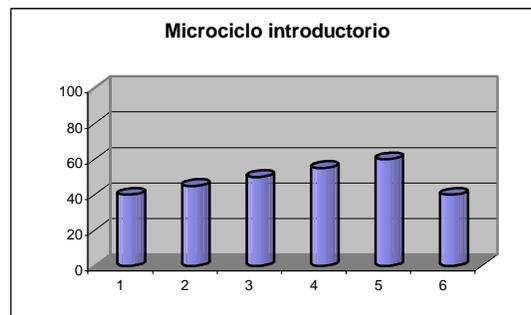
Si se va a desarrollar más de una sesión en el día es aconsejable planificar las de gran volumen para las horas de la tarde y dejar por la mañana la de mejora técnica. Por lo que si se planificara dos sesiones la primera sería la principal y la otra la complementaria. Normalmente dichas sesiones son de orientación diferenciada aunque los taekwondos altamente entrenados pueden recurrir a sesiones de igual orientación.

## MICROCICLOS

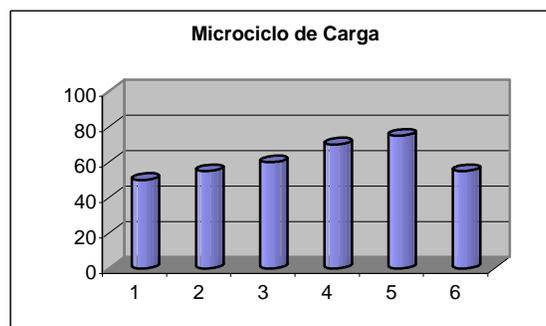
El microciclo esta estructurado por una serie de sesiones de entrenamiento organizadas de manera racional en un corto período de tiempo e incorpora una fase estimuladora y otra de restablecimiento. Su duración oscila entre 2 a 14 días máximos y el más utilizado es el de 7 días y suelen terminar con días de recuperación. Las estructuras más empleadas son: 6:1; 5:2; 3:1; 2:1.

### Clasificación de los microciclos

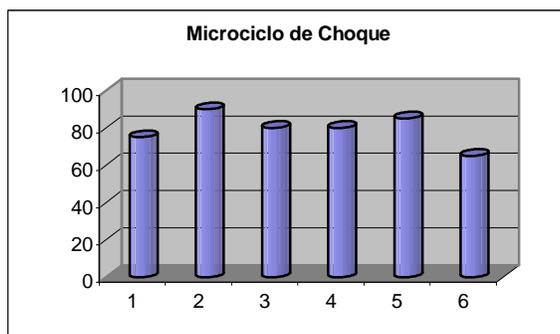
*Microciclos de ajuste o introductorios:* son aquellos que se planifican con niveles bajos de carga y permiten acondicionar al organismo para el entrenamiento intenso, por lo que estructuran inicialmente el proceso de trabajo.



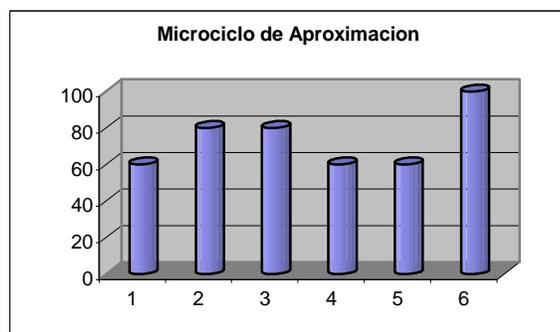
*Microciclos de carga:* son aquellos que persiguen mejorar la capacidad de rendimiento del taekwondo y para lograrlo se planifican cargas medias.



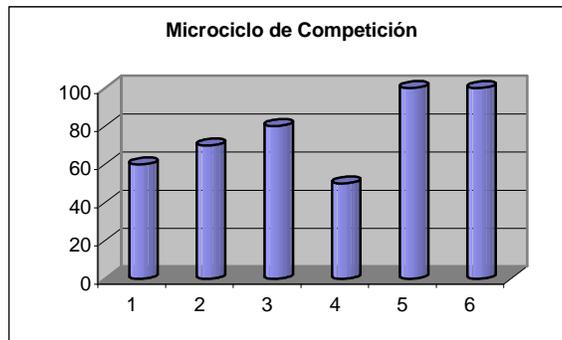
*Microciclos de choque o impacto:* tienen como objetivo estimular los procesos de adaptación del organismo y para ello se utilizan cargas elevadas de trabajo. Cuando los volúmenes de carga son altos se aplican en periodos preparatorios del taekwondo, en cambio cuando es muy elevada la intensidad entonces se ajustan al periodo de competencia.



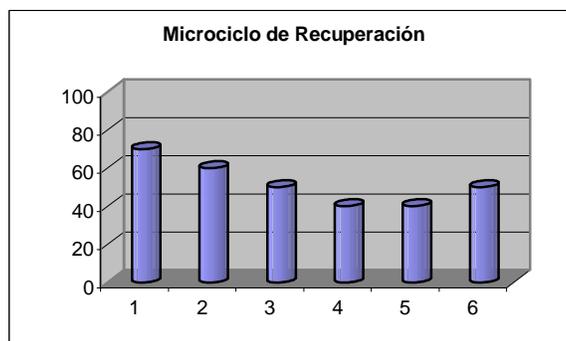
*Microciclos de aproximación:* en estos microciclos el objetivo es acondicionar al taekwondo para las exigencias de la competencia por lo que se emplean cargas específicas muy similares a las de la competencia predominando así el trabajo especial sobre el general.



*Microciclos de competición:* en el desarrollo de los mismos es importante tener en cuenta los medios individuales de recuperación para lograr que en el momento de competencia sea máxima la supercompensación de las cualidades específicas requeridas para el evento. En ellos se integran las competencias importantes.



*Microciclos de recuperación o restablecimiento:* tienen como objetivo garantizar de forma óptima el proceso de recuperación en general y para ello se emplea muy bajo nivel de carga de entrenamiento aumentando así las sesiones de descanso activo. Estos microciclos preceden a los microciclos de choque o al de competición.



No obstante es importante reconocer el impacto que provoca cada sesión de entrenamiento dentro de la organización general teniendo en cuenta el efecto acumulativo que produce cualquier trabajo ya sea de diferente o igual orientación e independientemente del microciclo seleccionado.

### **Relación entre la orientación de la carga y el restablecimiento en los microciclos.**

Luego de desarrollados los entrenamientos con grandes cargas orientadas al perfeccionamiento de la velocidad obtendremos que en los taekwondoin de alto rendimiento los parámetros de esta capacidad se restablezcan a las 60 – 70 horas, la capacidad aeróbica a las 26 – 28 horas y la anaeróbica a las 10 – 14 horas.

Si las cargas empleadas son altas y de orientación anaeróbica entonces la capacidad de trabajo aeróbica se restablece primero de 9 a 11 horas, luego las posibilidades de velocidad de 27 a 30 horas y por último la capacidad anaeróbica de 50 a 60 horas.

En el caso de utilizarse grandes cargas de orientación aeróbica entonces los parámetros de velocidad se restablecen primero empleando para ello de 7 a 9 horas luego la capacidad anaeróbica de 38 a 40 horas y finalmente la aeróbica de 78 a 82 horas.

Los taekwondoin soportan satisfactoriamente varios entrenamientos de cargas elevadas que se sobreponen a una fase de manifiesto agotamiento solo en aquellos casos en que se turnan entrenamientos contrastantes respecto a su orientación.

## **MESOCICLOS**

Los mesociclos se organizan mediante microciclos de diferente tipo, estos pueden ser de 2 hasta 6 u 8 microciclos. Se estructuran para lograr el desarrollo de una capacidad o cumplir algún objetivo parcial del proceso de entrenamiento.

### **Clasificación de los mesociclos según su estructura.**

Mesociclos entrantes o graduales: a través de ellos se fomentan las bases de condición física y por tanto son los mesociclos iniciales en cualquier proceso de entrenamiento. Comúnmente están estructurados por 2-3 microciclos de ajuste que finalizan con uno de recuperación.

Mesociclos básicos: son aquellos que contemplan los objetivos de desarrollo y estabilización y su finalidad es la de contener las cargas fundamentales de entrenamiento. Cuando el objetivo de este mesociclo es de desarrollo le permite al taekwondoin crear bases funcionales y técnicas específicas del Taekwondo; si el objetivo es de estabilización entonces el taekwondoin consolidará y automatizará los logros alcanzados.

Mesociclos de pre-competición: son los que permiten transformar los niveles condicionales y técnicos obtenidos en los mesociclos de base a niveles precisos y concretos requeridos en competencia, por lo que en el entrenamiento este mesociclo buscará desarrollar condiciones similares a las de competencia, ya sea técnicas, tácticas, físicas o ambientales. Es preciso

además que su estructura favorezca a los procesos de recuperación a mediano plazo y de esta forma alcanzar un estado de supercompensación en la competencia.

Mesociclos de competición: su duración es de 2-3 microciclos e incluyen las competencias fundamentales.

Partiendo de criterios contemporáneos de planificación y en especial para los modelos de cargas concentradas tenemos que los mesociclos son de tres tipos y los más difundidos en el ámbito deportivo, ellos son:

Mesociclo de acumulación: su finalidad es incrementar el potencial técnico y motor acumulando las capacidades técnicas y motoras básicas en la preparación específica y extendiendo el repertorio de elementos técnicos. Los contenidos de este mesociclo están vinculados con altos volúmenes e intensidad moderada para la fuerza, resistencia aeróbica, corrección de errores y educación técnica básica.

Mesociclo de transformación: persigue transformar el potencial técnico y motor de la preparación específica transfiriendo las capacidades motoras más generalizadas en formas específicas según las demandas técnicas y tácticas y enfatizando la tolerancia a la fatiga y la estabilidad de la técnica. Son característicos los entrenamientos con volumen e intensidad aumentada, los ejercicios concentrados de fuerza dentro de la estructura técnica básica y el estado descansado del entrenamiento.

Mesociclo de realización: en este mesociclo se persigue alcanzar los mejores resultados dentro del margen disponible de la preparación utilizando de forma completa tanto como sea posible las capacidades motoras y técnicas dentro de la actividad competitiva específica y obteniendo la disposición necesaria para la próxima competición. Sus contenidos están vinculados a la modelación de la actividad competitiva, ejercicios de competencia, de máxima intensidad sobre todo vastas recuperaciones en el entrenamiento y desarrollo de competencias.

Factores que influyen en la duración de los mesociclos de cada macro:

- Capacidad de adaptación del taekwondo a las cargas de entrenamiento.
- Momento de la temporada en que se desarrolla.

- Tipos de orientaciones a desarrollar. Si el entrenamiento es complejo su duración será de 28-42 días, si es concentrado de 18-26 días.

## MACROCICLOS DE ENTRENAMIENTO

El macrociclo es el termino que se utiliza para describir un ciclo largo de entrenamiento que incluye una fase competitiva, generalmente la duración del macrociclo es de 4 a 12 meses tratándose de un sistema tradicional de periodización; además se compone de etapas y periodos de desarrollo del estado de preparación teniendo como objetivo principal alcanzar la forma deportiva, mantenerla y posteriormente la perdida temporal de la misma. Sin embargo, en el plano contemporáneo cada ciclo competitivo se compone de mesociclos de acumulación, transformación y realización considerándose estos mismos en muchas ocasiones como un macrociclo.

En cuanto a la fase de adquisición de la forma deportiva, del plano tradicional, corresponde al periodo preparatorio, el cual se estima dependiendo del nivel del taekwondo con una duración de entre 3 y 4 meses, cuyos objetivos fundamentales se orientan hacia la formación de prerrequisitos para alcanzar la forma deportiva, además de buscar un desarrollo motor general. La fase de estabilización de la forma deportiva esta vinculada al período competitivo cuyos objetivos a cumplir son, entre otros, la mejora gradual de lo alcanzado en el período preparatorio y lograr la estabilización elevando los resultados competitivos. Por último la fase denominada perdida temporal de la forma deportiva se relaciona con el período transitorio cuyo principal objetivo es renovar las reservas de adaptación del taekwondo mediante una recuperación activa.



| DIRECCIONES DEL ENTRENAMIENTO EN TAEKWONDO  |  |
|---|--|
| DIRECCIONES DETERMINANTES DEL RENDIMIENTO   | DIRECCIONES CONDICIONANTES DEL RENDIMIENTO   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fuerza explosiva</li> <li>&gt; Resistencia a la velocidad</li> <li>&gt; Resistencia especial competitiva</li> <li>&gt; Táctica</li> <li>&gt; Velocidad de reacción</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Fuerza máxima</li> <li>&gt; Resistencia aeróbica</li> <li>&gt; Resistencia mixta</li> <li>&gt; Técnica</li> <li>&gt; Velocidad de movimiento</li> <li>&gt; Flexibilidad</li> </ul> |

Las direcciones del entrenamiento en el Taekwondo, como ya se mencionó anteriormente, se estructuran por dos aspectos fundamentales: carga y método, y además son específicos para el deporte en cuestión, es decir, que por ejemplo el trabajo de velocidad de reacción del taekwondoin será diferente que para un corredor de 100m. En este caso las DCR se desarrollaran con mayor profundidad en la primera estructura del entrenamiento, la cual denominaremos *mesociclo*, pudiendo incluso ocupar dos mesociclos para el desarrollo de dichas direcciones. En cuanto a las DDR su mayor impacto será en los mesociclos posteriores, los cuales coincidirán con la competencia. En esta propuesta de Planificación Porcentual por Direcciones del Entrenamiento los términos para nombrar una estructura carecen de importancia, en virtud de que se prioriza el efecto biológico provocado en el organismo a partir de una dosificación de la carga específica mediante un método determinado. Por consiguiente manejaremos los términos mesociclo y microciclo principalmente, sin especificar el tipo al que pertenecen.

Un aspecto importante es la distribución de la carga de entrenamiento en cada una de las estructuras intermedias ya que se debe distribuir de forma racional en el tiempo y en la cantidad de forma adecuada. Dicha distribución ya fue analizada en las paginas anteriores de este mismo capítulo.

Enseguida observaremos un ejemplo de la planificación porcentual con algunas direcciones del entrenamiento, partiendo de un mesociclo inicial el cual se trabajará bajo el criterio del entrenador, asignando cargas tipo de cada dirección. Estas cargas obedecen a la exigencia

mínima requerida para cada elemento de la preparación y además permiten obtener un volumen inicial para manejar las constantes de cada dirección de entrenamiento. Cabe señalar que con esta planificación se obtuvieron 27 plazas para una selección estatal y 18 medallas en la Olimpiada Nacional 2004.

### **MESOCICLO INICIAL**

|                           | i   | ii  | iii | iv  | Total |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|
| Resistencia Aeróbica      | 10  | 12  | 15  | 13  | 50    |
| Velocidad                 | 250 | 300 | 350 | 280 | 1180  |
| Fuerza Explosiva          | 160 | 230 | 280 | 200 | 870   |
| Perfeccionamiento Técnico | 12  | 18  | 24  | 20  | 74    |
| Táctica                   | 12  | 16  | 20  | 16  | 64    |
| Resistencia Competitiva   | 5   | 7   | 9   | 8   | 29    |

Las direcciones de entrenamiento están señaladas en función de las necesidades del taekwondo, así como los valores del microciclo inicial a partir de cargas tipo.

| MESOCICLOS                | 1   | 2  | 3   | 4   | SUMATORIA | VOL.TOT. | CONSTANTES |
|---------------------------|-----|----|-----|-----|-----------|----------|------------|
| Resistencia Aeróbica      | 100 | 80 | 70  | 50  | 300       | 249      | 0.83       |
| Velocidad                 | 60  | 80 | 100 | 90  | 330       | 6491     | 19.67      |
| Fuerza Explosiva          | 80  | 90 | 100 | 80  | 350       | 5075     | 14.5       |
| Perfeccionamiento Técnico | 100 | 80 | 60  | 40  | 280       | 344.4    | 1.23       |
| Táctica                   | 40  | 60 | 80  | 100 | 280       | 300      | 1.07       |
| Resistencia Competitiva   | 40  | 60 | 80  | 100 | 280       | 134.4    | 0.48       |

Los acentos marcados con el número 100 responden a una exigencia completa de la dirección de entrenamiento, como se puede observar en los demás mesociclos aun se mantiene el trabajo realizado o en su defecto se incrementa la exigencia hasta llegar al máximo según sea el caso.

### VOLÚMENES POR MESOCICLO

| MESOCICLOS                | I    | II   | III  | IV   | TOTAL |
|---------------------------|------|------|------|------|-------|
| Resistencia Aeróbica      | 83   | 66   | 58   | 42   | 249   |
| Velocidad                 | 1180 | 1574 | 1967 | 1770 | 6491  |
| Fuerza Explosiva          | 1160 | 1305 | 1450 | 1160 | 5075  |
| Perfeccionamiento Técnico | 123  | 98.4 | 73.8 | 49.2 | 344   |
| Táctica                   | 43   | 64   | 86   | 107  | 300   |
| Resistencia Competitiva   | 19   | 29   | 38   | 48   | 134   |

Los volúmenes por mesociclo se obtienen a partir del producto de la constante con cada uno de los valores porcentuales previamente asignados.

### VOLUMENES POR MICROCILO

| MICROCICLOS               | I   |     |     |     | II  |     |     |     |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                           | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| Resistencia Aeróbica      | 18  | 22  | 23  | 20  | 15  | 17  | 19  | 16  |
| Velocidad                 | 260 | 307 | 330 | 283 | 346 | 409 | 441 | 378 |
| Fuerza Explosiva          | 255 | 302 | 325 | 278 | 287 | 339 | 365 | 313 |
| Perfeccionamiento Técnico | 27  | 32  | 34  | 30  | 22  | 26  | 28  | 24  |
| Táctica                   | 9   | 11  | 12  | 10  | 14  | 17  | 18  | 15  |
| Resistencia Competitiva   | 4   | 5   | 5   | 5   | 6   | 7   | 8   | 7   |

Como se observa los valores mostrados reflejan el volumen por microciclo, en este caso solamente se desglosaron dos mesociclos, a partir de la dinámica de carga propuesta anteriormente.

Cabe señalar que hasta aquí se ha mostrado únicamente la distribución del volumen para cada dirección, pero recordemos que a cada una de estas direcciones corresponde un método determinado y obviamente los demás componentes de la carga. Así mismo, la distribución del microciclo dependerá de la cantidad de sesiones que se disponga para el entrenamiento y su duración.

Por último quisiera resaltar que esta es una propuesta factible para la planificación en el Taekwondo, ya que ofrece ventajas de distribución del volumen de una manera más operativa y además con métodos específicos para el entrenamiento del Taekwondo.

# BIBLIOGRAFÍA

1. BAECHLE Tomas, Earle Roger (2000) Essentials of Strength Training and Conditioning 2a Ed., *National Strength & Conditioning Association*, Human Kinetics, USA.
2. BARRIOS, Joaquín y RANZOLA, Alfredo (1999). Manual para el deporte de iniciación y desarrollo. Ed, INDER, La Habana.
3. BILL Allerheiligen, Robb Rogers (1995) Plyometric Program Design *Strength & Conditioning Journal*.
4. BOMPA Tudor (1994) Power training for sport Plyometrics for maximum power development Coaching Association of Canada, Canada.
5. BOSCO Carmelo (2000) La fuerza muscular, aspectos metodológicos INDE España.
6. BRAVO, Julio y col.(1994) Carreras y marcha. España, Real Federación Española de Atletismo.
7. BUCETA, José María (1998). Psicología del entrenamiento deportivo. Editorial, Dykinson. Madrid.
8. COMETTI G. (1999) La Pliometría Paidotribo, España.
9. CHU Donald Phd (1999) Ejercicios Pliométricos 3ª Ed. Paidotribo, España.
10. CHU Donald Phd (1996) Explosive Power & Strength Human Kinetics, USA.
11. DE LUCIO, A. Víctor. (2002). Curso de evaluación Morfofuncional. Asociación Mexicana de Educación Deportiva, México.
12. DE LUCIO, A. Víctor, GÓMEZ Castañeda, P. (2004). Valoración de los índices de fuerza máxima por medio de ejercicios de musculación. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 10 N° 75 Agosto 2004.
13. DE LUCIO, A. Víctor, GÓMEZ Castañeda, P. (2004). Guías metodológicas para diseñar programas de entrenamiento de la fuerza. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 10 N° 71 Abril 2004.
14. DE LUCIO, A. Víctor, GÓMEZ Castañeda, P. (2004). Entrenamiento aeróbico: control del gasto calórico a través de la frecuencia cardiaca. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 10 N° 69 Febrero 2004.
15. DE LUCIO, A. Víctor, GÓMEZ Castañeda, P. (2003). Bases metodológicas para la detección de talentos deportivos. México, Instituto del Deporte del Distrito Federal.
16. DE LUCIO, A. Víctor. (2003). Comparación de diferentes formulas de plicometría con la impedancia bioeléctrica para valorar el porcentaje de grasa. Apuntes Encuentro de Investigación en Deporte y Recreación, ENED, México.

17. DONALD A. Chu (1992) Jumping Into Plyometrics Human Kinetics USA.
18. FARGAS, Ireno (1993). Taekwondo. España, Editado por el Comité Olímpico Español.
19. FARGAS, Ireno (1995). Taekwondo. Alta competencia. España, Editado por el Comité Olímpico Español.
20. FORTEZA DE LA ROSA, Armando. (1999) Direcciones del entrenamiento deportivo. Metodología de la preparación del deportista. La Habana, Ed. Científico-Técnica.
21. FORTEZA De la Rosa, RANZOLA, Ribas. (1998) Bases metodológicas del entrenamiento deportivo. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
22. GARCÍA Manso, et al (1996) Bases Teóricas del Entrenamiento Deportivo Ed. Gymnos, España.
23. GARCÍA Manso, J.M. (1996) Planificación del entrenamiento. Ed. Gymnos, España.
24. GARCÍA Manso, et al (1998) La Velocidad Ed. Gymnos, España.
25. GARCÍA Manso (1999) La Fuerza Paidotribo España.
26. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2004) Planificación y programación del entrenamiento deportivo en Taekwondo. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 10 – No. 73
27. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2004) Flexibilidad. La importancia de su óptimo desarrollo. Magazine Artes Marciales No. 55 México, enero 2004.
28. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2003) Dirección y control del proceso de entrenamiento en el Taekwondo. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 9 – No. 61
29. GÓMEZ CASTAÑEDA y GATO CRUZ, P. (2003) Tendencias actuales en el entrenamiento del Taekwondo. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 9 – No. 61
30. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2002) Control del proceso de entrenamiento deportivo de alta competencia. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 8 – No. 55
31. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2002) Alcances obtenidos mediante la planificación y control del proceso de entrenamiento deportivo en el Taekwondo (estudio de casos). <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 8 – No. 51
32. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2002) Análisis bioquímico, morfológico y fisiológico de algunas técnicas de pateo utilizadas en el Taekwondo. <http://www.efdeportes.com> Revista Digital – Buenos Aires – Año 8 – No. 48
33. GOMEZ CASTAÑEDA, P.(2001) Análisis del trabajo de la resistencia especial como aspecto importante para el rendimiento competitivo en atletas de la selección nacional juvenil de Taekwondo. Tesis de Maestría, La Habana, ISCF "M. Fajardo".

34. GÓMEZ Castañeda, Pedro E. (2001). Fundamentos psicológicos de la preparación táctica del Taekwondo. <http://www.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires – Año 7 – N° 43.
35. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2001) Propuesta metodológica experimental de entrenamiento y control de la resistencia especial en el Taekwondo. <http://www.efdeportes.com> Revista digital, Buenos Aires. Año 7 No. 40.
36. GÓMEZ CASTAÑEDA, P. (2001) Importancia de la Resistencia especial en Taekwondo <http://www.efdeportes.com> Revista digital, Buenos Aires. Año 7 No. 41.
37. IBÁÑEZ, R y TORREBALLEDA F. (1997). 1004 Ejercicios de flexibilidad. Barcelona, Ed. Paidotribo.
38. LAWThER, John D (1987). Psicología del deporte y del deportista. Editorial Paidos, Barcelona.
39. LUNDING, Berg (1991) A Review of Plyometric Training *National Strength & Conditioning Association Journal Vol. 13, No. 6.*
40. MANNO, Renato (1994). Fundamentos del entrenamiento deportivo. Barcelona, Ed. Paidotribo.
41. MIRELLA, Ricardo (2001). Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. Barcelona, Ed. Paidotribo.
42. NAVARRO V, Fernando (1998) La resistencia. Madrid, Ed. Gymnos.
43. NSCA Certification Commission (2000) Essentials of Personal Training *National Strength & Conditioning Association, USA.*
44. ORTIZ Cervera Vicente (1996) Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición INDE, España.
45. PLATONOV, V.N. (1993) La preparación física. Barcelona, Paidotribo.
46. PLATONOV, V.N.(2002) Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona, Paidotribo.
47. ROALES Nieto, Jesús G. DELGADO Noguera, Miguel A.(1994). Psicología y pedagogía de la actividad física y el deporte. Editorial Siglo XXI, España.
48. ROMÁN Suárez, Iván (1999). Megafuerza. Ed. Científico Técnica. La Habana.
49. ROMÁN Suárez, Iván (2001). Fuerza entrenamiento, zona 3. Ed. Científico Técnica. La Habana.
50. VARGAS, Rene (1998). Teoría del entrenamiento. Diccionario de conceptos. México, Ed. UNAM

51. VERJOSHANSKY, Y. (2002) Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
52. VERJOSHANSKY Y. (1999) Todo sobre el método pliométrico Medios y métodos para el entrenamiento de la fuerza explosiva Paidotribo, España.
53. VERJOSHANSKY, Siff (2000) Superentrenamiento Paidotribo España.
54. VERJOSHANSKY , LAZAREV (1989) Principles of planning speed and strength/speed endurance training in sports NSCA Journal Vol. 11 Num. 2.
55. ZHELYAZKOV, T.(2001) Bases del entrenamiento deportivo. Barcelona, Paidotribo.
56. ZINTL, F. (1991) Entrenamiento de la resistencia. México, Ed. Martínez Roca.
57. SPRING, H y col (2000). Teoría y practica del ejercicio terapéutico. Barcelona, Ed. Paidotribo.