

Teoría, Metodología y Planificación del **ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

*de lo ortodoxo
a lo contemporáneo*

Armando Forteza de la Rosa
Emerson Ramírez Farto



eduforma

WANCEULEN

EDITORIAL DEPORTIVA, S.L.



ARMANDO FORTEZA DE LA ROSA
EMERSON RAMÍREZ FARTO

**TEORÍA, METODOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN
DEL ENTRENAMIENTO**

(DE LO ORTODOXO A LO CONTEMPORÁNEO)



WANCEULEN
EDITORIAL DEPORTIVA, S.L.

eduforma 

TEORÍA, METODOLOGÍA Y PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO
De lo Ortodoxo a lo Contemporáneo

Derechos reservados

© Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.

ISBN: 84-96382-76-1

Edición para Argentina

Derechos reservados

© Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.

© Editorial MAD, S. L.

Pol. Ind. Merka, c/ B. Naves 1 y 3,
41500, Alcalá de Guadaíra (Sevilla)

Tel. 902 452 900

® **Eduforma** es una marca registrada de Editorial MAD S.L.

www.eduforma.com/internacional

Primera edición, marzo 2007

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, transmitida o utilizada bajo ninguna forma o formato ni medio, electrónico o mecánico, incluyendo la reprografía, la grabación o cualquier otro sistema de almacenamiento y recuperación digital; sin autorización por escrito de los editores.

Impreso por Publidisa

ISBN-13: 978-84-665-7114-2

ISBN-10: 84-665-7114-0

ISBN-eBook: 978-84-9823-467-1

Depósito Legal: SE-1204-2007

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO	11
1.1. Métodos, técnicas y diseños de investigación del entrenamiento deportivo	13
1.2. Tipos de investigación	15
1.2.1. Investigación analítica	15
1.2.1.1. Analítica histórica	15
1.2.1.2. Analítica filosófica	16
1.2.1.3. Analítica de revisiones	16
1.2.1.4. Meta-análisis	16
1.2.2. Investigación descriptiva	16
1.2.2.1. El cuestionario	16
1.2.2.2. La intervención	17
1.2.2.3. La normativa del reconocimiento	18
1.2.2.4. El estudio del sujeto	18
1.2.2.5. El análisis del trabajo	18
1.2.2.6. Estudios de desarrollo	18
1.2.2.7. Estudios correlacionales	18
1.2.3. Investigación experimental	19
1.2.4. Investigación cualitativa	22
1.3. El problema científico	23
CAPITULO 2. LA CARGA DE ENTRENAMIENTO Y SUS COMPONENTES	27
2.1. La naturaleza de la carga	29
2.1.1. El nivel de especificidad	29
2.1.1.1. Carga de entrenamiento o competición	29
2.1.1.2. Cargas específicas y no específicas	30
2.1.1.3. Cargas en función de la temporada deportiva	30
2.1.2. El potencial de entrenamiento	30
2.2. Magnitud de la carga	31
2.2.1. Volumen de la carga	31
2.3. Intensidad de la carga	33
2.4. Densidad de la carga	41

2.5. La duración de la carga.....	45
2.6. Duración y naturaleza de los intervalos de descanso	46
2.7. Numero de repeticiones (duración del trabajo)	47
2.7.1. Intensidad del estímulo	48
2.7.2. Duración del estímulo	50
2.7.3. Densidad del estímulo	51
2.7.4. Frecuencia del estímulo.....	51
2.7.5. Magnitud del estímulo.....	52
2.7.6. Frecuencia del entrenamiento	53
2.8. Los efectos del entrenamiento	61

CAPÍTULO 3. MÉTODOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO..... 65

3.1. Los métodos continuos invariables	71
3.1.1. Métodos continuo extensivo	72
3.1.2 Método continuo intensivo	72
3.2. Continuo Variable.....	73
3.3. Métodos discontinuos	77
3.4. Los métodos discontinuos a intervalos	78
3.4.1. Métodos combinados.....	80
3.4.1.1. Métodos del ejercicio progresivo repetido	80
3.4.1.2. Método del ejercicio estándar y variable.....	81
3.4.1.3. Método del ejercicio regresivo repetido	81
3.4.1.4. Método multiseriado a intervalos	81
3.4.1.5. Método de juego.....	82
3.4.2. Método competitivo.....	82
3.4.3. Método interválico extensivo largo	83
3.4.4. Método interválico extensivo medio	83
3.4.5. Método interválico intensivo corto	83
3.4.6. Método interválico intensivo muy corto.....	84
3.5. Los métodos discontinuos a repeticiones	84

CAPÍTULO 4. LAS DIRECCIONES FÍSICAS CONDICIONALES 87

4.1. Las direcciones de fuerza	88
4.1.1. Definiciones de los tipos de fuerza	93
4.1.1.1. Fuerza máxima.....	93

4.1.1.2. Fuerza velocidad.....	94
4.1.1.3. Fuerza resistencia.....	95
4.1.2. Diferentes metodologías de la preparación de las direcciones de fuerza en el deporte	96
4.1.2.1. Manifestaciones activas de la fuerza	98
4.1.2.2. Manifestación reactiva de la fuerza	108
4.1.3. Inicio de la preparación de la fuerza	110
4.2. Las direcciones de la resistencia.....	112
4.2.1. Tipos de resistencia	114
4.2.2. La resistencia en relación de los sistemas de producción de energía...119	
4.2.3. Estructura de la resistencia	122
4.2.3.1. Resistencia de base.....	122
4.2.4. Resistencia específica	124
4.3. Las direcciones de la rapidez	125
4.3.1. Manifestaciones de la velocidad	133
4.3.1.1. El tiempo de reacción motora	133
4.3.2. Consideraciones sobre el desarrollo de la rapidez de reacción simple	134
4.3.3. Consideraciones sobre el desarrollo de la rapidez de reacción compleja	135

CAPÍTULO 5. ESTRUCTURA Y PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO

DEPORTIVO	145
5.1. Condicionantes del plan de la temporada.....	147
5.2. Como realizar el diseño de una temporada	149
5.3. La periodización del entrenamiento deportivo	151
5.4. El carácter cíclico del entrenamiento deportivo	155
5.4.1. Factores que influyen en la construcción de los microciclos	155
5.4.2. Estructura de los ciclos medios y sus condiciones.....	159
5.5. La estructuración pendular del entrenamiento deportivo	160
5.6. La estructuración del entrenamiento en bloques	161
5.7. Esquema estructural de Tschiene	167
5.8. Las campanas estructurales de Forteza.....	168
5.9. Estructura ATR.....	176
5.9.1. Selección y ordenación de los diferentes mesociclos	178

5.9.1.1. Mesociclo de acumulación.....	179
5.9.1.2. Mesociclo de transformación	179
5.9.1.3. Mesociclo de realización.....	179
5.9.2. El desarrollo consecutivo de ciertas capacidades objetivos	179
5.10. Consideraciones finales sobre las formas de estructurar la planificación del entrenamiento	182
5.11. Secuencia metodológica en la confección de un plan de entrenamiento	184
5.11.1 La continuidad del entrenamiento en la vida del deportista	188

BIBLIOGRAFÍA	197
---------------------------	------------

INTRODUCCIÓN

Estudiar el proceso del entrenamiento deportivo, nos obliga a considerar dos aspectos del mismo: la teoría y la metodología.

- a- La teoría considera las leyes que rigen el proceso y los principios que norman el cabal cumplimiento de las mismas.

Todo cuanto hacemos (o pretendemos hacer) durante el proceso de preparación del deportista responde por una parte, a la demanda de la Ley cardinal del entrenamiento, “La ley de la bio adaptación”, y por otra a la exigencia de la realidad competitiva. Es aquí donde surge una contradicción fundamental entre la teoría y la metodología.

- b- La metodología intenta aproximarse a la solución de las demandas de la preparación deportiva que corresponden a la realidad competitiva actual. Y es el caso, que esta realidad ha cambiado considerablemente en los últimos decenios basado fundamentalmente por el incremento considerable del número de competiciones en la mayoría de las especialidades deportivas, y el también considerable aumento de la condición del atleta como resultado de las exigencias de cada competición.

Elaborar una teoría científica siempre ha requerido de tiempo; hoy día, además del tiempo requerido, se precisa de tecnologías de avanzadas y de metodologías de excelencias, debido a la riqueza del conocimiento acumulado por las ciencias hacia el deporte.

Tomemos como ejemplo, la teoría y la metodología de las cargas de entrenamiento. Cuando considerábamos a la carga como una relación de volumen e intensidad, los problemas de la dosificación de los ejercicios físicos, como medios del entrenamiento, aparentemente estaban resueltos.

Actualmente es tanto el conocimiento sobre la carga, que a esta debemos entenderla como una “abstracción”; debido al conocimiento que tenemos de los factores internos y externos de la carga, cuya valoración integral cuantitativa y cualitativa no es posible por falta de metodología.

Como resultado de lo anterior, podemos plantear que el Problema científico fundamental de la teoría y metodología del entrenamiento deportivo es la “relación existente entre la condición del deportista y la carga de entrenamiento”. Este problema científico define una serie de “objetos de estudios” científicos, no sólo en la teoría y metodología sino también en las diversas ciencias que estudian el deporte.

En el presente libro, pretendemos abordar los temas que más se relacionan a nuestra consideración con el problema científico planteado, con el propósito de contribuir a fundamentar el trabajo de todo aquel que investigue el proceso del entrenamiento deportivo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA CIENTIFICO EN EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Ante todo una consideración sobre el momento actual de la ciencia en el deporte.

Al entrenamiento deportivo, cuya responsabilidad radica en dirigir el proceso de la preparación deportiva para los máximos rendimientos competitivos, se le ha asignado por las diferentes especialidades científicas innumerables definiciones. Todas ellas de una y otra forma nos han aproximado al concepto de entrenamiento deportivo.

Cuando analizamos esas diferentes definiciones, encontramos que a este proceso, que desde hace más de cincuenta años ha estado presente en el interés investigativo de las Ciencias, se le considera relacionado con muchos factores determinantes del mismo. La relación de todos estos factores determinantes del rendimiento, nos ha llevado por mucho tiempo a considerar que el entrenamiento es ante todo un sistema.

Igualmente, se nos han presentado muchos sistemas de entrenamiento deportivo, teniendo en la mayoría de común los siguientes factores integrantes del mismo:

- Relación deportista – entrenador.
- Contenidos de preparación (físicos, técnicos, tácticos, teóricos, psicológicos).
- Las Cargas de entrenamiento.
- Metodología del entrenamiento.
- Condiciones socio políticas ambientales.
- Necesidades materiales.
- Planificación del proceso.
- Control del proceso.
- Organización general del proceso (su estructura).

Todos estos factores, y muchos otros, se les han integrado en uno u otro sistema, con su lógica según sea el análisis que se le quiera realizar. A su vez, cada uno de estos factores constituyen un sistema de integración de componentes determinantes, llegando a ser el entrenamiento deportivo un supra sistema.

Al presentarnos diagramas, esquemas de los diferentes sistemas del entrenamiento, llegamos de inmediato a la representación gráfica de una serie de partes o componentes que integran el entrenamiento deportivo sin ver al entrenamiento como tal.

Lo anterior no significa que estemos en contra, ni mucho menos del carácter sistémico del entrenamiento, pero consideramos que ello nos ha llevado en el desarrollo de la ciencia a un error: analizar más cada componentes determinante del entrenamiento y no al propio entrenamiento. Tratemos de explicarlo mejor, aceptamos que el entrenamiento deportivo como sistema está integrado por una serie de factores inter relacionados que lo determinan, que esos factores nos definen el concepto en cuestión; pero resulta que no analizamos, o pocas veces la hacemos en la ciencia, a la sinergia del entrenamiento deportivo, significando que el todo (entrenamiento deportivo) es mucho más importantes que las partes (factores del

entrenamiento). Hacia este camino deben dirigirse las investigaciones en el entrenamiento deportivo: empezar a analizar el proceso como un todo, evitando aislar las partes del mismo por un interés investigativo particular de una u otra ciencia, con un carácter Holístico.

El Deporte, es catalogado como el fenómeno social más relevante del presente siglo, fundamentalmente por los millones de seres humanos que siguen día tras día sus emocionantes manifestaciones, es por ello que la práctica sistemática de actividad física, bien sea institucionalizada o espontánea, se haya relacionado tanto con otras esferas de la vida social de la humanidad, es así que distinguimos la relación de: deporte arte; deporte espectáculo; deporte recreación; etc. Pero muy pocas veces se ha mencionado la relación del deporte con la ciencia.

Es incuestionable que una de las causas del desarrollo del deporte desde su nacimiento, como institución organizada (Inglaterra, siglo XIX), hasta nuestros días, tenga su razón en la influencia de las distintas especialidades científicas en los distintos deportes.

La relación ciencia deporte, ha posibilitado tanto el desarrollo del deporte por la aplicación de la ciencia, como el propio desarrollo de la ciencia utilizando al deporte.

Esta relación merece una consideración especial; lo que queremos llamar la atención es hacia: ***la ciencia en el deporte y al propio desarrollo de las ciencias utilizando al deporte.***

La primera cuestión (la ciencia en el deporte), ha posibilitado que buena parte de los científicos del mundo hayan contribuido con sus investigaciones a enriquecer el conocimiento del entrenador en cuanto a los preceptos básicos del entrenamiento deportivo; la Teoría y Metodología por sí sola, como ciencia del deporte, no es capaz de resolver todos los problemas científicos de su propio objeto, es decir, el deporte y su inter relación con el hombre. Es por ello que necesita de otras disciplinas científicas que contribuyan a la solución de los problemas profesionales inherentes a su objeto de estudio. De toda la aplicación de la ciencia al deporte es que hoy día disponemos de un gran arsenal de conocimientos para dirigir el proceso de preparación deportiva en todos los niveles del desarrollo atlético. Los problemas científicos que hoy nos formulamos se deben precisamente al desarrollo alcanzado por la ciencia en el deporte. Por ejemplo, desde hace muchos años la carga de entrenamiento constituye uno de los aspectos cardinales a lo que los entrenadores prestan gran interés, sin embargo los problemas científicos de la carga de entrenamiento hoy día son muy diferentes y complejos de los que estudiaban los entrenadores a mediados del siglo XX.

Cada día, es mayor no-solo la participación de la ciencia en el deporte, sino también, mayor es la cantidad de científicos dedicados a este fenómeno social.

“A medida que los deportistas y los entrenadores continúen esforzándose en procura de niveles de rendimiento cada vez más elevados, el científico especializado en deporte deberá ser capaz de ayudar al equipo, constituido por el entrenador y el deportista, a que se entrene no solamente con más ahínco sino también con más inteligencia”. (Jarver y Brown, 1993 (en w.w.w./chasque.apc.org/gamolnar/entrenamiento)).

Para G. Molnar, 1998, “la búsqueda del conocimiento es una aventura interminable que bordea con la incertidumbre. En el entrenamiento, debemos mantener una mente abierta. Uno de los más grandes errores es, a veces, estar absolutamente seguro de alguna cuestión técnica, porque la historia de las ciencias, al igual que la historia de los deportes, muestran una y otra vez, cómo teorías sacrosantas se derrumban ante una nueva evidencia adversa”.

La segunda cuestión (el deporte en la ciencia), ha posibilitado que el deporte haya enriquecido el caudal de conocimientos científicos de determinadas ciencias al vincular el objeto de estudio de esta a la actividad deportiva con el fin de obtener resultados en su propio objeto. Igualmente, ello ha posibilitado el surgimiento de ciencias tales como: la Fisiología del Ejercicio Físico; la Psicología Deportiva; la Pedagogía Deportiva; la Biomecánica; la Sociología Deportiva y otras tantas especialidades científicas que se han desarrollado gracias a los estudios realizados sobre las actividades deportivas.

Consideramos oportuno que iniciemos el presente libro con un tema muy definido en las ciencias pedagógicas y sobre todo en las ciencias exactas, pero poco conocido por nuestros entrenadores necesitados de teoría investigativa para poder realizar su actividad científica. En el presente capítulo la pretensión mayor es ejemplificar con argumentos teóricos el punto de partida de la actividad científica en el entrenamiento deportivo.

La investigación científica en el entrenamiento deportivo debe partir de la necesidad de determinar el **Problema Científico** que se va a estudiar.

Constituye un problema científico aquella interrogante que no tiene respuesta en el conocimiento científico anterior; es decir, que no es posible responderlo a partir de los conceptos y leyes con que el científico acostumbra a explicar lo que ocurre.

El problema científico es la situación inherente, propia del entrenamiento deportivo que determina una necesidad tanto del entrenador como de los científicos de las ciencias que investigan el proceso – el entrenamiento deportivo –, los cuales desarrollarán una actividad científica con el objetivo de transformar dicha situación inherente.

El problema científico tiene un carácter objetivo, pues existe en la realidad. Surge de la necesidad de encontrar soluciones en el campo de la ciencia y la aplicación en la práctica. Tiene una fundamentación en el conocimiento existente acumulado tanto por la práctica como por la ciencia en el de cursar del tiempo. El problema establece una relación entre el objeto (entrenamiento deportivo) y el sujeto (entrenadores, teóricos, etc.)

1.1. MÉTODOS, TÉCNICAS Y DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Todo campo de estudio necesita la obtención y utilización de información precisa y clarificadora que permita el avance y que determine las líneas de futuras investigaciones. Las ciencias del desarrollo, como cualesquiera otras ciencias, utilizan determinadas metodologías y técnicas con el objeto de captar esa información deseada.

El entrenamiento deportivo precisa de instrumentos que detecten el cambio, siendo el *método experimental* el más adecuado ya que es el de mayor potencia explicativa a la hora de establecer relaciones de causalidad. Pero el estudio del cambio resulta a veces problemático por razones conceptuales (no existe unanimidad respecto a los atributos que definen el cambio) y razones metodológicas que provienen de las metas que interesa alcanzar a través de la investigación, todo lo cual puede desaconsejar el uso exclusivo del método experimental. Por todo esto, resulta conveniente disponer de otros métodos de investigación que complementen al experimental o lo sustituyan en aquellos casos en que la aplicación de éste es inviable.

A la hora de aplicar la investigación en el campo del entrenamiento deportivo, es importante la concreción de la manera o maneras en que se realiza dicha investigación y se puede sintetizar en los distintos modelos que se pueden aplicar, entendiendo por modelo las reglas por donde se conduce la investigación y los criterios que se emplean para determinar el valor de los resultados" (Lawson, 1990).

Existen algunos métodos utilizados dentro del entrenamiento deportivo que no tienen rigor científico y que se aplicaban para la resolución de problemas (Helmstadter, 1970):

- *Tenacidad*: Dado en poblaciones sometidas férreamente a ciertas creencias sin soportes evidentes. Entre estos métodos se encuentran las supersticiones. Tenemos como ejemplo al nadador que por haber tenido buena actuación en dos competiciones en los que llevaba un tipo de bañador determinado, utiliza dicho bañador para las pruebas en que desea alcanzar buenos resultados.
- *Intuición*: La cual se ha considerado algunas veces como de sentido común o auto-evidencia, aunque en muchas ocasiones puede resultar falso.
- *Autoridad*: Cuando se da mucho valor a lo que aplican ciertas personas, sin tener en cuenta que muchas veces dicho método no es efectivo en su aplicación a la población que nosotros utilizamos. Como ejemplo, tenemos la aplicación a un equipo de bajo nivel, el tipo de entrenamiento que ha sido muy efectivo en la preparación de otro equipo de superior categoría.
- *Método racional*: Deriva del razonamiento entre los que se encuentra el silogismo clásico que muchas veces aplicamos y no es efectivo. Como ejemplo puede servir la de aquel entrenador que plantea el siguiente silogismo: El entrenamiento con pesas ha sido muy efectivo para mejorar el rendimiento de un equipo de fútbol, luego a mi equipo de fútbol le aplico el entrenamiento con pesas y me equipo mejorará su rendimiento deportivo.
- *Método empírico*: Aunque denota experiencia y utilización de un conjunto de datos, es necesario determinar la forma en que se han obtenido ya que muchas de las veces pueden ser poco fiables.

Entre los métodos de resolución de problemas considerados científicos se tienen que dar una serie de pasos (Thomas & Nelson, 1996):

1. *Desarrollo del problema*: Definiéndolo y delimitándolo.
2. *Revisión de la bibliografía* relacionada con el tema, que nos permita percibir unos hechos. Por tanto, estos hechos son observados sobre la base de otros estudios científicos (Bunge, 1985).
3. *Formulación de hipótesis*: Esta no puede ser un valor calculado o un valor abstracto que no pueda ser observado. Se considera el resultado de la actividad mental del investigador como consecuencia del estudio de los datos fiables y contrastables revisados. Esta hipótesis debe ser planteada de forma clara y precisa para que no admita más de una sola interpretación. Igualmente debe poder permitir su resolución mediante la experimentación. Por lo general, las hipótesis se enmarcan en líneas de investigación concretas a las que suele pertenecer el propio investigador como consecuencia de amplias informaciones obtenidas de las revisiones bibliográficas sobre los temas que tienen como objetivo los aspectos de la línea de investigación. La línea de investigación continua mientras la hipótesis no esté confirmada claramente por los distintos estudios o investigaciones sobre ella.

Igualmente, hay que considerar a la hipótesis como un medio para redescubrir o confirmar unos hechos.

4. *Metodología a seguir en la recopilación de datos:* En donde se definen las variables, se realiza el muestreo de objetivos, se diseña el trabajo de investigación y se preparan los procedimientos a seguir, junto con la temporalización. Su objetivo es contrastar la hipótesis para aceptarla como válida o rechazarla.
5. *Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.* Uno de los recursos más utilizados como método para análisis e interpretación de los datos es la estadística, aunque teniendo en cuenta que sus resultados no confirman al 100% las hipótesis planteadas, puesto que pueden existir variables no controladas, que influyan en dichos datos.
6. *Conclusiones.* Forman el último paso de la investigación. Con ellas pretendemos explicar los fenómenos mediante el estudio e interpretación de los datos obtenidos, buscando su generalización y su posible aplicación.

Aunque se pueden dar otras formas alternativas de investigación científica, hay que tener en cuenta que existen distintos grados de conocimiento, tal como se puede ver en la teoría que plantea Martens (1987), que van desde aspectos nada científicos hasta los basados en características científicas: 1: Intuición; 2: Introspección; 3: Experiencia compartida; 4: Estudio de un caso sencillo; 5: Observación sistemática y 6: Método científico (Martens, 1987).

Dentro de la actividad deportiva, es necesario aplicar distintos métodos en función de las características de la propia actividad, puesto que para alcanzar un alto rendimiento deportivo, se debe de adaptar, como hemos dicho anteriormente, a las capacidades del deportista y a las necesidades del deporte, tanto a nivel fisiológico, como psicológico, considerando al sujeto como un elemento integral.

La investigación es una vía organizada para resolver problemas y la variedad de necesidades que se van a dar para la consecución de un buen rendimiento en las diferentes especialidades deportivas, hace que se utilicen distintos tipos de investigaciones para intentar alcanzar los objetivos buscados.

1.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Podemos hablar de cuatro tipos de investigaciones, desde el punto de vista de la actividad física y deportiva (Thomas y Nelson, 1996):

1.2.1. Investigación analítica: Implica el estudio en profundidad y la evaluación de información disponible en el intento de explicar el fenómeno en su complejidad. Hay diferentes tipos de investigación analítica:

1.2.1.1. Analítica Histórica: Se fundamenta en los datos conseguidos en casos ocurridos con anterioridad. El investigador elige la zona y principales fuentes de información relacionadas con el tema a investigar y analiza dicha información para entresacar lo auténtico y lo preciso en relación con su tema de investigación. Algunos investigadores han utilizado la investigación del pasado para predecir aspectos del futuro. Se analizan estudios realizados en años anteriores y se trata de utilizar sus resultados para poder predecir situaciones de rendimiento actual. Como por ejemplo, la observación de investigaciones anteriores en donde todos los deportistas que llegaron a las finales de una cierta especialidad deportiva,

demonstraron tener una capacidad de fuerza explosiva de sus piernas superior a los que no pasaron. En consecuencia desarrollando dicha capacidad por encima de los demás, se debería de alcanzar mejor resultado. Para hacer esta afirmación se deben de tener en cuenta una gran cantidad de aspectos.

1.2.1.2. Analítica filosófica: El investigador establece hipótesis, examinando y analizando hechos existentes y sintetiza la evidencia en un modelo teórico posible. La aproximación filosófica a la solución de problemas está muy influenciada por los aspectos culturales en donde se enmarca dicho problema. Por ello, los cambios sociales pueden modificar los resultados.

1.2.1.3. Analítica de revisiones: Este tipo de investigaciones se da actualmente en algunos temas en donde se trata de hacer una búsqueda amplia de artículos recientes en prensa y revistas científicas sobre el tema que queremos investigar y a partir de ello hacemos nuestro estudio. Existen en la actualidad distintas revistas específicas que nos aportan los resúmenes de un cierto tipo de temas extraídos de otras revistas o periódicos.

1.2.1.4. Meta-análisis: La revisión de la literatura es dificultada por la cantidad de artículos escritos que requiere a lo largo de numerosos estudios ser sintetizado para determinar las conclusiones que subyacen, los acuerdos o los desacuerdos. Esto es aún más complicado cuando utilizamos una recogida de datos de un número de sujetos por observación simple de dichos datos. Por ello, se propone una cantidad media llamada meta-análisis que nos servirá para analizar las conclusiones de numerosos estudios (Glass, McGaw, & Smith, 1981). Se provee de fórmulas para transformar medias, desviaciones estándar y otros datos estadísticos que afectan a la magnitud y que nos permitan obtener unas medias para esas poblaciones que nos sirvan de grupo control y que aplicaremos a los grupos experimentales. Los pasos que se siguen en el meta-análisis son: 1) Identificación del problema, 2) Búsqueda en la literatura de medias específicas, 3) Revisión del tipo de estudios para incluirlos o excluirlos del trabajo, 4) Una cuidadosa revisión y evaluación para identificar y codificar las características importantes del estudio, 5) Calcular el efecto medido, 6) Aplicar las técnicas estadísticas apropiadas, y 7) Obtener resultados de la aplicación de estos pasos para realizar la publicación (Thomas & French, 1986).

Como ejemplo de este tipo de investigación, tenemos aquellos estudios que se han realizado con grandes poblaciones para determinar unas medias en unas características (como puede ser la aplicación del test de Cooper) que luego se utiliza para hacer una tabla aplicativa a poblaciones similares (Cooper, 1979), o aquellas tablas confeccionadas con este tipo de estudios que se emplean para evaluar las capacidades físicas en muchos entrenamientos (Bar-Garapon & Van Hoecke, 1984; Cazorla, 1984; Cazorla, Léger, & Marim, 1984; Szczeny, 1984).

Es un tipo de investigación que se aplica mucho en la actividad del entrenamiento deportivo (Fitzgerald, 1998; Latess, 1987; Looney, Feltz, & VanVleet, 1994; Payne & Morrow, 1993; Sparling, 1980).

1.2.2. Investigación descriptiva: Entre las cuales la que más destaca es el cuestionario aunque como veremos hay otras dentro de esta clasificación:

1.2.2.1. El cuestionario: La principal justificación de este tipo de investigación es la de obtener respuestas de personas de una determinada área geográfica. Ha recibido numerosas denominaciones como es la de muestreo, sondeo de masas, investigación por encuesta o encuestas de opinión pública. Normalmente se usan preguntas sobre prácticas, condiciones o

datos demográficos. Algunos se utilizan para obtener datos de opinión o conocimiento. Dentro de este grupo de metodologías se encuentran la encuesta, la entrevista y la conversación donde se aplican cuestionarios para obtener información sobre la opinión de las personas, los motivos de la conducta o los deseos, etc. Es decir, de todo aquello que no puede ser determinado con ayuda de los métodos instrumentales de investigación (Utkin, 1989).

Este tipo de investigación se realiza con grandes y pequeñas poblaciones escogidas, de donde se estudian muestras tomadas de las poblaciones grandes, con el objetivo de descubrir la frecuencia relativa, la distribución y las relaciones recíprocas entre las variables (Kerlinger, 1975). Tiende a separar en grupos a las muestras para detectar diferencias entre ellas, estudiando las motivaciones de una determinada acción y poniendo las bases para una predicción futura.

El objetivo de este tipo de estudios es determinar el estado en que se hallan aquellos aspectos analizados. Buscan una información que pueda caracterizar de una manera definida y precisa a la población y al universo (Fox, 1981). Estos estudios son útiles por la información que nos permiten obtener, aunque muchas veces dicha exploración nos puede llevar a bajos rendimientos de los sujetos que hicieron las encuestas y también a que su cooperación sea baja puesto que las respuestas son realizadas de manera voluntaria. Otras limitaciones de este tipo de estudios son la falta de precisión de los hallazgos por error de la muestra y la lenta y pesada metodología, junto con la particular selección del encuestado de entre la población.

Se suele decir, que el mejor entrenador es aquel que se apoya paralelamente en la experiencia propia, en los datos de la ciencia y en los conocimientos de otras personas (Utkin, 1989).

En el sistema de encuestas, se emplean distintas variantes, como puede ser la encuesta por grupo o individual, la encuesta directa o por correspondencia, la personal o la anónima, etc.

Generalmente, la encuesta consta de dos partes. Una primera de tipo demográfico que nos permite acotar la población que se encuentra dentro de dicho parámetro y una segunda principal, que se incluyen preguntas de distinto procedimiento como pueden ser:

- *Abiertas:* Como por ejemplo ¿En qué tipo de actividad deportiva te gustaría especializarte?
- *Cerradas:* Como por ejemplo ¿En qué tipo de actividad te gustaría especializarte?: - Atletismo, - Baloncesto, -Balonmano, - Voleibol,
- *Condicionales:* Como por ejemplo ¿Qué jugadores seleccionarías para la final en caso de clasificarse con el partido de hoy?
- *Directas:* Como por ejemplo ¿Cuál es el papel del entrenamiento de la velocidad-fuerza en los corredores de 400 mts?
- *Indirectas:* Como por ejemplo ¿Cuál es su opinión acerca de la importancia de la formación de la resistencia y de las cualidades de velocidad-fuerza en el sistema de la preparación de los corredores de 400 metros?

1.2.2.2. *La intervención:* Cuya técnica es similar al cuestionario aunque esta tiene ciertas ventajas sobre el cuestionario, ya que puede reformular cuestiones y plantear preguntas adicionales para hacer más válidas las respuestas. Suele hacerse mediante

preguntas directas o por teléfono y sigue teniendo parte de los problemas de fiabilidad del cuestionario.

1.2.2.3. *La normativa del reconocimiento*, generalmente busca deducir rendimiento o conocimiento a partir de una larga muestra de una población y presenta los resultados a modo de normas. Entre este tipo de investigaciones tenemos las normas de la AAHPERD, en donde a los chicos y chicas de EEUU se les pasa una batería de preguntas relacionadas con la salud motora.

1.2.2.4. *El estudio del sujeto*, que se utiliza para obtener información detallada sobre un sujeto en concreto o una comunidad o institución. Solo nos da información sobre el objeto de estudio. Este tipo de estudio se utiliza en la investigación cualitativa y por regla general, suele ser el primer paso en la construcción de diseños experimentales, aplicándose en aquellas características de estudio sobre los que se dispone de escasa información.

Este sistema ha ido adquiriendo más importancia en los últimos años y se caracteriza por el énfasis que se ponía en la observación sistemática, fundamentalmente en la metodología aplicada para el aprendizaje de técnicas y tácticas deportivas o en el campo de la Educación Física (Anderson, 1978).

1.2.2.5. *El análisis del trabajo* sirve para describir con detalle las varias obligaciones, procedimientos, responsabilidades, preparación, ventajas y desventajas de un trabajo en particular. Este tipo de análisis no ha sido apenas utilizado en el campo de la Actividad Física y el Deporte, aunque dentro de este ámbito, se ha centrado más en la Educación Física y en menor medida en el Entrenamiento Deportivo.

1.2.2.6. *Estudios del desarrollo*. Hay que tener en cuenta que en el estudio de poblaciones en fase de crecimiento, se da la interacción del aprendizaje o mejora del rendimiento con la maduración. Así, por ejemplo, la investigación puede dirigirse hacia la determinación de los efectos del crecimiento de un parámetro físico, como, por ejemplo, la capacidad aeróbica teniendo en cuenta los efectos de la maduración y se podría realizar mediante un estudio longitudinal del sujeto en cuestión, aunque existen problemas de tipo logístico.

1.2.2.7. *Estudios correlacionales*. Se utilizan para ver el grado de relación entre dos variables en la población que deseamos estudiar. En el campo del entrenamiento deportivo, se utiliza para ver como se relacionan ciertas variables de rendimiento como pueden ser el pulso cardiaco y valores de percepción del ejercicio, o entre ansiedad y tolerancia al dolor, o entre actitudes y conducta, etc. Muchas correlaciones se emplean para medir el rendimiento. Los estudios correlacionales son descriptivos y no presuponen la relación entre causa-efecto. Puede realizarse, asociando dos o más características o rendimientos. En este tipo de estudios hay que contar con instrumentos fiables y válidos para poder relacionar las variables, teniendo en cuenta que una vez concluido el estudio debe de tener que explicar el resultado de relación entre las variables, tanto en el caso de que se produzca dicha relación, cómo en el caso contrario.

Mediante la utilización de este método de investigación, podemos optar por tres utilidades:

- *Uso discriminatorio*: Nos permite ver las relaciones que existen entre las variables estudiadas, teniendo en cuenta que este tipo de estudio suele preceder a los de tipo

causal para, a partir de ellos, plantear la teoría sobre la estructura o composición de algún rasgo o dimensión humana.

- *Uso predictivo*: Los estudios de predicción se basan en métodos para estudiar el efecto y la magnitud de cualquier efecto de una o más variables independientes que sirven para predecir otras variables dependientes.
- *Análisis factorial*: Este tipo de análisis nos sirve para simplificar y organizar gran número de correlaciones. Se suele aplicar para interpretar la inteligencia, los rasgos de personalidad, los estilos cognitivos, la revisión de tests, pruebas de hipótesis en experimentación, etc.

1.2.3. Investigación experimental: Es normalmente reconocido como el método más científico de todos los tipos de investigación porque permite manipular los tratamientos que causan el objeto o el suceso. En la investigación experimental, el investigador debe controlar todos los factores excepto la variable experimental, pues en caso de que no controle todas las variables externas que puedan influir en la dependiente, no se puede afirmar que las modificaciones producidas en la variable dependiente son consecuencia de la independiente. Por tanto, los diseños experimentales se caracterizan por modificar deliberadamente y de manera controlada las condiciones que determinan un hecho, y en observar e interpretar aquellos cambios que suceden en dicho hecho (Van Dalen & Meyer, 1986).

Se puede entender el diseño experimental como un plan con una estructura y una estrategia de investigación que nos va a llevar a la obtención de una serie de respuestas que se ha preguntado el investigador previamente, controlando la varianza. El investigador, al menos, manipula una variable independiente en este tipo de investigación (Stanley & Campbell, 1979).

Entre los estudios que se realizan desde este tipo de investigación, existen muchos de los utilizados en el rendimiento deportivo, aunque el principal inconveniente es la disposición de grandes poblaciones con homogéneas características para poder hacer las interpretaciones de las variables dependientes asignándolas a la influencia de las independientes utilizadas. Uno de los tipos de investigaciones más utilizadas en el entrenamiento, y que sirven como ejemplo de lo que estamos hablando, es el seleccionar sujetos de un determinado deporte, con unas características homogéneas en cuanto a datos de edad, sexo, talla, peso, grasa corporal y nivel deportivo, etc., y someterlos a un tipo especial de entrenamiento de una componente o cualidad determinada (variable independiente) o al tipo clásico de entrenamiento (variable independiente) y comprobar como afecta cada una de ellas a un parámetro determinado (variable dependiente) al final del periodo de entrenamiento. Si controlamos todos los factores externos que nos pueden influir sobre la respuesta de la variable dependiente, podemos deducir que las modificaciones en dicha variable son debidas al efecto de la variable independiente sobre la muestra de sujetos, que puede ser significativa dicha diferencia o no significativa, en función de la diferencia que exista entre ambos grupos.

Existen una serie de criterios que se aplican a todo experimento, ya sea de laboratorio o de campo (Kerlinger, 1975):

- *Maximizar la varianza experimental*. Los mayores cambios o modificaciones de la variable dependiente tienen que ser debidos a la influencia de la variable independiente experimental.

- *Minimizar el error o varianza aleatoria.* Hay que evitar que los cambios de la variable dependiente sean debidos al azar o a los cambios internos de los sujetos o a otras fuentes que no sabemos o controlamos.
- *Controlar la varianza de las variables extrañas.* De manera que la influencia de estas se reduzcan al mínimo y se neutralicen para que no influyan en los cambios de la variable dependiente. Para ello se suelen tomar una serie de precauciones como son:
 - Mantener constante la variable potencialmente extraña, de forma que actúe de la misma manera para todos los grupos.
 - Variar sistemáticamente utilizando más de una gradación de la variable extraña.
 - Suponer una variación correlacionada con otra variable.
 - Suponer que el efecto de la variable extraña se distribuye aleatoriamente entre todos los grupos investigados.
 - Analizar la covarianza. Este es un método estadístico que combina la regresión y el análisis de la varianza para explicar las diferencias entre grupos experimentales que existían antes de hacer un experimento sobre una o más variables extrañas. Se suele utilizar en dos casos. El primero cuando se sabe que los participantes en el experimento difieren en una o dos variables críticas pero no se puede hacer nada y en el segundo cuando se sabe que hay desigualdad en función de una o más variables al examinar los datos recogidos en el experimento y que antes no conocía. En los dos casos, el análisis de la covarianza le permite proseguir el experimento.

Dentro de este método tenemos varios tipos de diseños con mayor o menor validación en función de su metodología. Entre ellos tenemos:

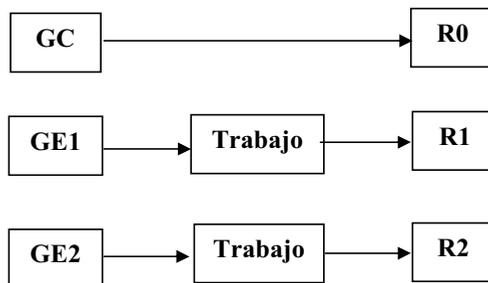
- **Diseños preexperimentales**, los cuales son difíciles de validar debido a que no se controlan bien las variables externas que pueden influir en las modificaciones. Entre estos tenemos:
 - Estudio de un solo grupo con medición final: Al cual se le somete a un trabajo y al final se le pasa el control para ver su progreso. Este método hace que no se pueda aplicar la modificación al tratamiento aplicado, ya que no controla muchas variables que pueden influir antes y durante el trabajo.
 - Diseño de un grupo con medición inicial y final: Al igual que el anterior método, aunque puede valorar los datos antes y compararlos con los de después del tratamiento, estas modificaciones no tienen por que atribuirse plenamente al efecto del tratamiento puesto que es necesario controlar otras variables que pueden influir en dicho efecto.
 - Diseño comparando con un grupo estático: Se aplica comparando un grupo que recibe el tratamiento con otro grupo que no lo recibe. Este diseño puede presentar diferencias entre ambos grupos inicialmente por lo que puede ser un diseño no válido como consecuencia de la influencia de la parcialidad de la selección y la interacción entre la maduración-selección. Se suele utilizar la prueba *t* para grupos independientes y así evaluar si existe diferencia significativa entre el rendimiento pre y post-test. Sin embargo, esta diferencia no tiene por que ser atribuida plenamente al efecto del tratamiento.

- **Verdadero diseño experimental.** Dentro de los grupos formados al azar, se acepta que son equivalentes para el seguimiento de la investigación. Los controles del historial pasado, la maduración, las pruebas y todas las fuentes de invalidación, están fundamentadas en que no existe equivalencia entre los grupos. Sin embargo, solo el experimentador puede estar seguro de que nada sucede a un grupo (durante el tratamiento) y no al otro (historia presente) y que el resultado de la medida dependiente no varía como consecuencia de problemas de instrumentación como puede ser la disminución del número de sujetos entre los diferentes grupos debido a la llamada mortandad experimental. Dentro de este tipo de diseño, tenemos:
 - Diseño de grupos aleatorios: Este diseño es muy parecido al "Diseño comparando con un grupo estático" con la excepción de que los grupos son formados aleatoriamente. Si esta investigación puede no cumplir la validación interna debido a la formación de los grupos aleatoriamente, con este método se concluye que las diferencias entre el resultado del grupo control y el del grupo experimental son debidas a la tarea realizada. Se utilizan las pruebas *t* independientes para analizar las diferencias entre los resultados del grupo control y el experimental. La forma de diseñarlo es la siguiente:



En donde GC (grupo control) y GE (grupo experimental) son obtenidos aleatoriamente, y al GE se le somete al trabajo (T) que queremos valorar y que será una variable independiente que va a influir en los niveles de rendimiento (R1 y R2) que serán las variables dependientes del trabajo.

Este tipo de diseño se puede dar con varios grupos de trabajo a distintos niveles que influyen sobre el rendimiento de distinta manera y cuyo análisis se puede hacer mediante la utilización de la ANOVA simple (Welkowitz, Ewen, & Cohen, 1981) que contrasta las variables dependientes (R0, R1 y R2) medidas en los tres grupos:



También se puede plantear desde este modelo el diseño factorial en donde se considera más de una variable independiente y cuyo análisis se realiza mediante la MANOVA cuando hay múltiples variables dependientes (Welkowitz et al., 1981).

- Diseño de grupos aleatorios pre-test y post-test: Al igual que el "diseño de grupos aleatorios", este se realiza con la obtención de grupos de manera aleatoria y se diferencia del primero en que se realiza un test previo al trabajo y otro posterior. Este método nos permite saber si el GE produce cambios mayores o menores que el GC y, a su vez, observamos su propia evolución entre antes y después del trabajo. Para su estudio se puede utilizar un análisis factorial de medidas repetidas (ANOVA) en primer lugar y posteriormente se puede realizar un segundo análisis utilizando al ANCOVA simple con el pre-test de cada grupo, utilizando para su ajuste el post-test.
- **Diseños Cuasiexperimentales**: No todas las investigaciones en las que una variable independiente es manipulada se encuentran dentro de la clasificación de "verdadero diseño experimental". La validación de la mejora interna supone controlar todas las variables para que el investigador pueda eliminar todas las hipótesis contrarias a las explicaciones por las consecuencias observadas. Uno de los métodos de este tipo de investigación es el diseño de series en el tiempo, en donde se va haciendo una serie de mediciones de la variable dependiente (R1, R2, R3, R4, ...) cada cierto tiempo y posteriormente se aplica el tratamiento (T) y se sigue haciendo la medición de la variable dependiente (R6, R7, R8, ...), observando las modificaciones entre la trayectoria anterior y posterior al trabajo (T).

1.2.4. Investigación cualitativa: Este tipo de investigación, se puede decir que es nuevo en el ámbito de la Actividad Física y el Deporte, aunque ha venido aplicándose en otros campos como son la antropología, la psicología y la sociología (Thomas & Nelson, 1996). Este tipo de investigación se puede clasificar en cuatro subapartados:

- Investigación cualitativa interpretativa
- Investigación cualitativa etnográfica
- Investigación cualitativa de observación del participante
- Investigación cualitativa de estudios de casos

Es una investigación que se centra en la práctica y trata de unir la teoría de los académicos e investigadores con la práctica desarrollada por los profesionales (Lawson, 1990). Este tipo de investigación sacrifica el objetivismo en detrimento del conocimiento contextual y profundo.

Dentro del campo de la Actividad Física y el Deporte, este tipo de investigación se aplica más en la Educación Física y, principalmente, a partir de los años 70, en donde apareció "The Anthropological Society for the Study of Play" y, posteriormente, en los años 80 es donde se produce la mayor expansión de este tipo de investigaciones dentro del ámbito de la Actividad Física y del Deporte (Earls, 1986; Harris, 1983; Harris, 1981).

Se puede decir que hay tres características que se dan en todos los tipos de investigaciones cualitativas:

- Ecológica: Oponiéndose a las investigaciones de campo o situaciones de campo.
- Orientada al participante interno aunque sin olvidar al investigador o participante externo
- Interactiva: debido a que los procesos de investigación son interactivos, flexibles y consecuentes con todo lo que deriva del campo de investigación.

Con este tipo de investigación se puede ayudar a los profesionales de la educación en su trabajo cotidiano, mejorando sus prácticas de enseñanza y por otro lado los investigadores reflexionan sobre la acción de la enseñanza y aprenden conjuntamente (Pokewitz, 1988).

La aplicación de estas metodologías, dentro del ámbito del entrenamiento deportivo, vendrá definido por el tipo de fenómeno que vamos a analizar, el nivel de desarrollo tecnológico que ha desarrollado el grupo de investigación y el tipo de población a estudiar del que disponemos. En algunos casos determinados, es necesario primeramente utilizar un tipo de investigación de nivel más inferior que nos aportará las bases de un posterior estudio con más rigor científico que permita avanzar en el conocimiento y que consolide las reglas, leyes y teorías que intervienen en el rendimiento deportivo que es el objetivo del entrenamiento.

1.3 EL PROBLEMA CIENTÍFICO

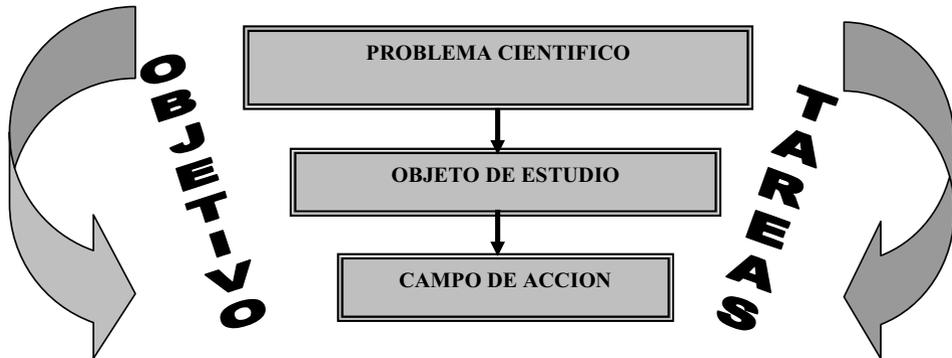
El problema científico es tan abarcador y tan general que precisa de la determinación del **Objeto de Estudio** de la investigación. El objeto de estudio surge del problema científico y es la parte de la realidad definida en el problema sobre la que actuamos, y la cual necesitamos transformar.

Para investigar un Objeto de estudio surgido de un problema científico en el entrenamiento deportivo, se precisa de la definición del **Campo de Acción**. El campo de acción es una parte del objeto de estudio sobre la cual actuamos directamente y es el que nos determina donde empieza y termina nuestra investigación, así como es quien en definitiva actúa sobre el problema contribuyendo a su solución.



Toda investigación requiere de sus Objetivos y Tareas. Según C. Alvarez (La investigación Pedagógica) “el objetivo y las tareas desvinculado del problema, de la necesidad, es indeterminado. El problema sin objetivo no genera la actividad del investigador. Ambos, sin tener en cuenta el objeto excluye el contenido a investigar, es decir, la propia investigación”.

Para determinar un problema científico partimos de un análisis de lo que existe. Este análisis, nos posibilita concretar *lo que debe ser*: **el objetivo** y lo que debemos hacer para alcanzarlo: **las tareas**.



El objetivo es nuestra pretensión previsible, nos indica a donde queremos llegar en nuestra investigación, nos señala el camino al resultado científico. Las tareas son las que definen todo cuanto es necesario hacer en ese camino científico.

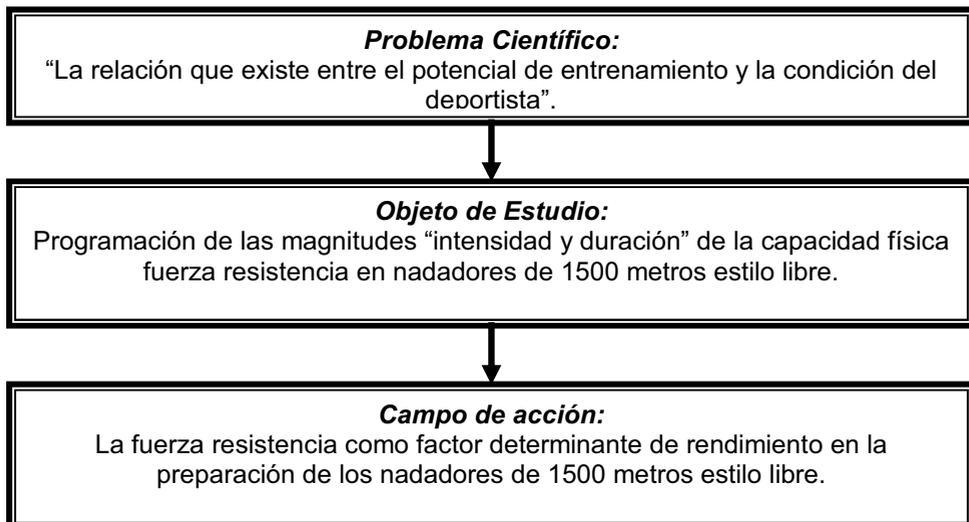
Un problema científico puede tener y de por sí lo tiene varios objetos de estudio. A su vez, un objeto de estudio tendrá varios campos de acción.

Nosotros al determinar el Problema Científico, señalamos cual es nuestro objeto de estudio y precisamos nuestra investigación definiendo el campo de acción con el objetivo y las tareas científicas.

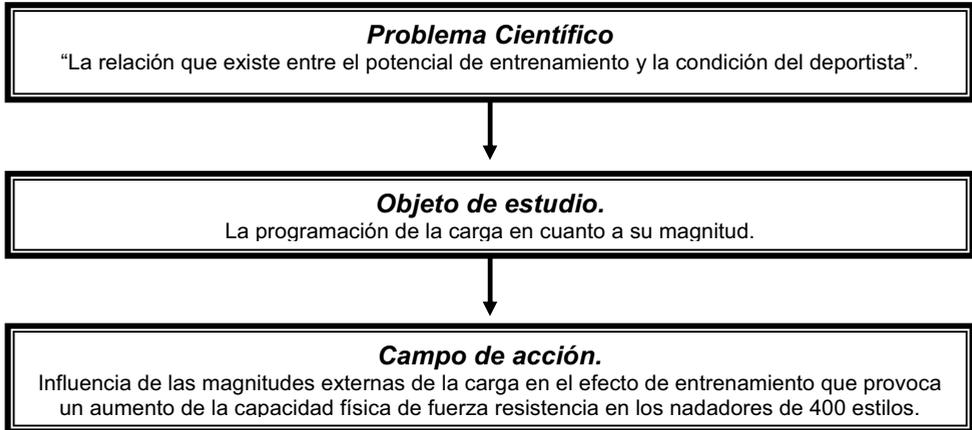
De esta forma queda precisado qué queremos estudiar, qué pretendemos transformar, qué pretendemos obtener.

Veamos varios ejemplos que ilustran lo explicado anteriormente. (Estos ejemplos fueron tomados de los diferentes trabajos de curso de la asignatura Teoría y Metodología I, en la Maestría de Metodología del entrenamiento deportivo, I.S.C.F. Manuel Fajardo).

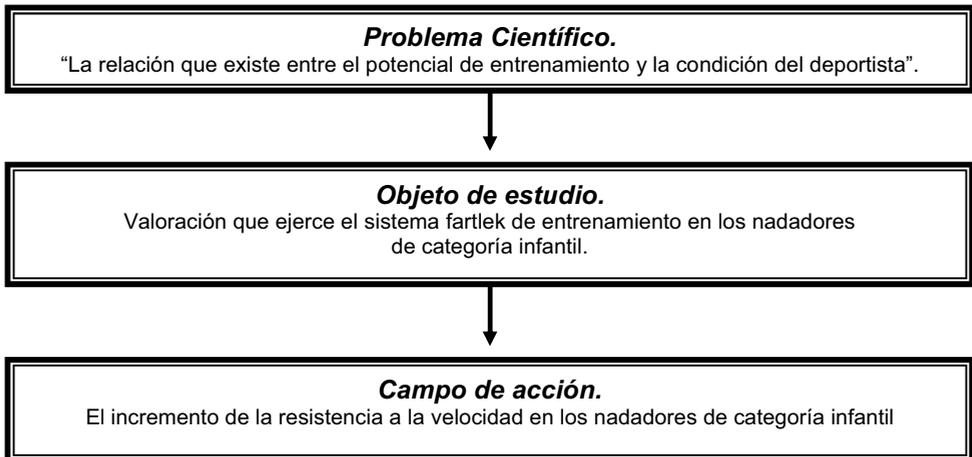
Ejemplo 1.



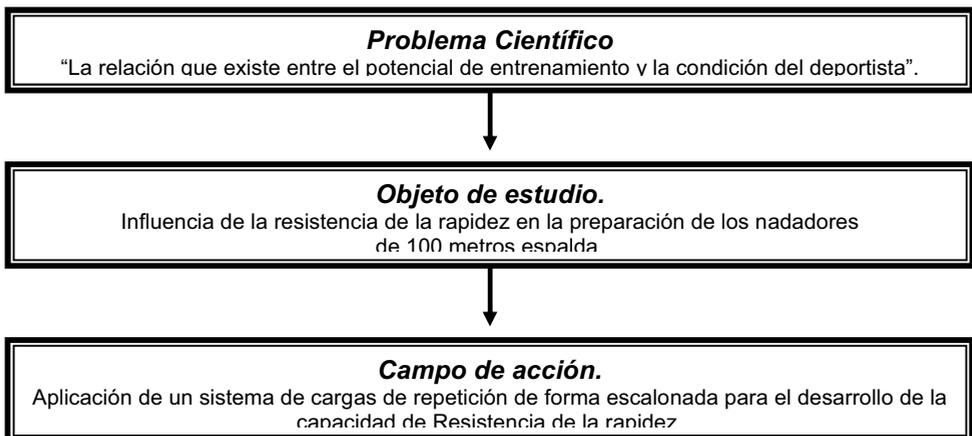
Ejemplo 2.



Ejemplo 3.



Ejemplo 4.



El Problema Científico, Objeto de Estudio, Campo de Acción, Objetivos y Tareas, constituye el **Método Científico** de nuestras investigaciones, es por tanto, nuestro punto de partida en la Ciencia.

“La ciencia es un conjunto de conocimientos sistematizados sobre ciertos objetos, que se expresan en un lenguaje particular y que son obtenidos mediante la aplicación de lo que se llama el método científico”.

Como han podido observar, un mismo Problema Científico genera varios Objetos de Estudio. Hemos puesto con toda intensidad como Problema Científico: ***“La relación que existe entre el Potencial del Entrenamiento y la Condición del Deportista”.*** Esta necesidad de estudio podrá analizarla con profundidad en el tema dedicado a las Cargas de Entrenamiento.

Sobre la base del conocimiento que hoy poseemos sobre la Carga de Entrenamiento, ¿cuántas investigaciones tendrá que enfrentar las distintas disciplinas científicas para aproximarnos a la solución de este Problema Científico? ¿Cuánta tecnología e Innovación tecnológica tendremos que desarrollar? ¿Cuán amplios tendrá que ser nuestros pensamientos y nuestra forma de organizar el trabajo con técnicas e Gestión superiores a las actuales para aproximarnos a la solución del Problema Científico?

Según D. Gómez, Bogotá, Colombia, 1990. *“Dos cambios transcendentales están ocurriendo simultáneamente en el mundo de las organizaciones: la irrupción de las nuevas tecnologías y el surgimiento de una nueva concepción sobre la forma de organizar el trabajo; ambos están íntimamente relacionados entre sí y tienen en común el que están fundamentados en la liberación de las capacidades humanas”.*

Los siguientes capítulos que estudiarán, les permitirá tener una visión sobre la tendencia actual de la Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo. Hemos considerado desde hace algún tiempo que las soluciones a los problemas de la preparación del deportista deben surgir más por el pensamiento innovador y creativo del entrenador que por todas las orientaciones metodológicas que se le puedan ofertar.

Por último queremos que el entrenador y el científico deportivo consideren que en la actualidad se distinguen tres paradigmas que rigen la investigación en las esferas de la actividad física: (Bárbara Paz Sánchez, Tesis Maestría, ISCF, 2000)

1. Los enfoques positivistas que privilegian la concepción biológica y constituyen el análisis preponderante en el tratamiento de la Educación Física y el Entrenamiento Deportivo.
2. Un espacio funcional – estructuralista que fuerza sus estudios en los esquemas de la actividad física y sus actores sociales con una orientación al método.
3. Y la tendencia que se ha desarrollado, desde una comprensión cultural de las formas de la actividad física, que legitima al humanismo como principio de su análisis.

CAPÍTULO II

LA CARGA DEL ENTRENAMIENTO Y SUS COMPONENTES

Hemos planteado que el problema científico del entrenamiento deportivo lo constituye la relación entre la condición del deportista y la carga de entrenamiento.

En Entrenar para ganar, México 1994; Madrid 1997, planteamos que la carga de entrenamiento no se define por sí misma, en una expresión literal, puesto que la misma sintetiza una serie de componentes internos que en su consideración la definen.

Hoy estamos en mejores condiciones de aproximarnos a un concepto de carga, basados fundamentalmente en la experiencia práctica en el deporte competitivo y en los apuntes de destacados investigadores.

Definición de Carga de Entrenamiento:

Es la relación inversa entre el Potencial de Entrenamiento y la Condición del Deportista. Es decir, es la reacción funcional de adaptación que ejerce el Potencial del entrenamiento, que genera efectos de entrenamiento y condiciona un determinado nivel de Preparación Deportiva.

En el transcurso del capítulo, encontrarán la fundamentación del concepto anterior.

A nuestro entender, los escritos de Verkoshansky, Platonov, Grosser y Zintl, Weineck y Bompa, sobre la Carga de entrenamiento han sido los más destacados en los últimos años.

El propio Verkoshansky (1990) plantea en “términos rigurosos que la Carga de Entrenamiento en sí, no existe”.

Todo cuanto tratemos en el presente capítulo, serán intentos de aproximación a un término muy complejo y aún deficiente en la metodología del entrenamiento deportivo.

La proporcionalidad que existe entre el Rendimiento Deportivo (resultado alcanzado por el deportista en su preparación), y las cargas de entrenamiento (proporcionalidad directa), constituye la célula fundamental de trabajo e investigación de todo el Sistema de Preparación Deportiva, y a pesar de esta importancia, como ya hemos señalado, constituye el eslabón más débil de la Teoría y Metodología del Entrenamiento Deportivo.

Analizamos lo que han escrito los autores anteriormente señalados y tratemos de hacer algunas comparaciones.

I. Según Weineck, (Manual de Entrenamiento Deportivo, 2da edición 1989) los componentes de la carga son los siguientes:

- La intensidad del estímulo (grado de fuerza del estímulo).
- La densidad de los estímulos (relación temporal entre las fases de trabajo y de recuperación).

- La duración del estímulo (duración de la acción de un estímulo aislado o de una serie de estímulos).
- El volumen de los estímulos (duración y número de estímulos por sesión de entrenamiento).
- La frecuencia de las sesiones de entrenamiento (número de unidades de entrenamiento por día, por semana, etc).

Weineck considera la Duración y Volumen del estímulo y la Frecuencia de los entrenamientos como el aspecto Cuantitativo de la Carga, y la Intensidad y densidad del estímulo como el aspecto Cualitativo de la Carga.

Este autor señala al respecto lo siguiente: Tomando como ejemplo el entrenamiento de fuerza, un volumen total de 1.000kg. levantados durante una unidad de entrenamiento y dosificados en 8 x 125 kg. Contribuirá más al desarrollo de la fuerza máxima, debido a la intensidad elevada de la carga de trabajo, que una dosificación de 20 x 50 kg, que estimulará más bien las cualidades de resistencia general - fuerza, a causa de la mayor duración del estímulo de entrenamiento y de su débil intensidad.

Si los estímulos de entrenamiento se suceden con demasiada rapidez (densidad excesiva) o si la distancia de carrera que se ha escogido es demasiado larga (duración excesiva) o aún, si el número de repeticiones de un estímulo por unidad de entrenamiento es demasiado elevado (volumen excesivo), se verá afectada la intensidad del entrenamiento.

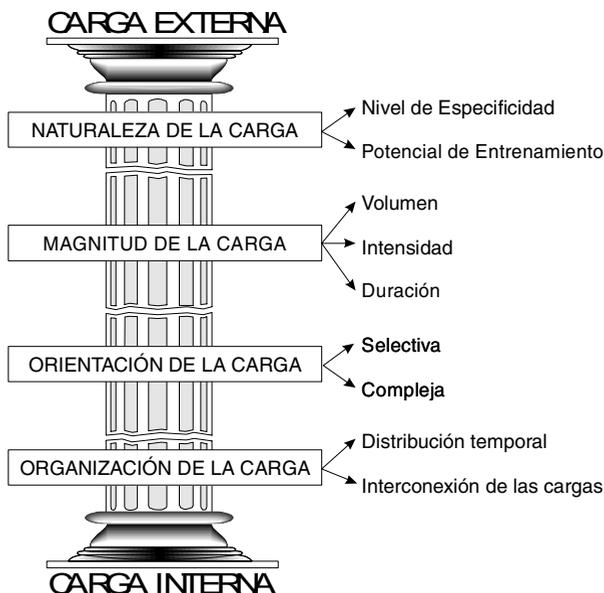
Según Bompa, T.O. "Theory and Methodology of Training". The Key to Athletic Performance. 2da edición. (cap. IV). Analiza la Carga como "Los Componentes del Entrenamiento".

Este autor señala lo siguiente: Cualquier actividad física realizada por un atleta conduce a alteraciones anatómicas, fisiológicas, bioquímicas y psicológicas. La eficacia de dicha actividad resulta una función de su duración, distancia, y cantidad de repeticiones (Volumen), la carga y la velocidad (Intensidad) y la frecuencia de realización (Densidad).

Según Navarro (2000), la carga, como elemento central del sistema de entrenamiento, comprende en sentido amplio el proceso de confrontación del practicante con las exigencias que le son presentadas durante el entrenamiento, con el objetivo de optimizar el rendimiento deportivo. Siguiendo con el mismo autor, la carga es definida por cuatro vertientes fundamentales: la naturaleza, la magnitud, la orientación y la organización (figura 2.1), pudiendo ser valorada sobre dos tipos de índices: externos e internos. Los *índices externos* de la carga (también denominada *carga externa*) se traducen en las tareas que él(los) practicante(s) deberán cumplir siendo determinado principalmente por la magnitud de la carga (volumen, intensidad y duración) y su orientación para el desarrollo de una determinada capacidad. La *carga interna* corresponde a la repercusión de los diferentes recursos del practicante (informacional, energética y afectiva, siendo altamente individualizada) que provoca la aplicación de la carga externa. La *carga interna* es la reacción biológica de los sistemas orgánicos frente a la carga externa y se puede reflejar mediante parámetros fisiológicos y bioquímicos (frecuencia cardíaca, concentración de lactato sanguíneo, valores de plasma y urea, frecuencia ventilatoria, consumo de oxígeno, actividad eléctrica del músculo, etc.), o también por ciertas características de los movimientos (velocidad, amplitud, frecuencia, etc.)

Los índices externos e internos de la carga son interdependientes, puesto que el aumento del volumen y de la intensidad determinan de inmediato el aumento de las sollicitaciones de los sistemas funcionales.

Figura 2.1.- Estructura de la carga de entrenamiento (Navarro, 2000)



Platonov, (1994) señala los siguientes componentes de la Carga de Entrenamiento:

1. Naturaleza del ejercicio.
2. Intensidad del trabajo.
3. Duración del trabajo.
4. Duración y naturaleza de los intervalos de reposo situados entre los ejercicios.
5. Número de repeticiones.

2.1. LA NATURALEZA DE LA CARGA

La naturaleza de la carga implica lo que se va a trabajar. Viene determinada por el nivel de especificidad y el potencial de entrenamiento (Verkoshansky, 1990 en Navarro, 2000).

2.1.1. El nivel de especificidad. Indica la mayor o menor similitud del ejercicio con la manifestación propia del movimiento durante la competición. Puede ser denominada por medio de las cargas de entrenamiento o la competición, las cargas específicas y no-específicas y las cargas en función de la temporada deportiva.

2.1.1.1. Cargas de entrenamiento o competición. La reconstitución de un clima competitivo durante las sesiones de entrenamiento asegura una mayor movilización

informativa, energética y afectiva de los practicantes, permitiendo así integrar en una estructura única el conjunto de capacidades y de cualidades fundamentales predominantes la consecución de los objetivos de la modalidad deportiva en análisis.

2.1.1.2. *Cargas específicas y no-específicas.* La especificidad de la carga es definida por la analogía de los ejercicios que constituyen la actividad competitiva de la modalidad deportiva. Si la analogía es elevada, el efecto de transferencia en el binomio entrenamiento/competición también lo es, aumentándose así, el rendimiento deportivo de los practicantes y de los equipos. En este sentido, aunque las cargas específicas no puedan sustituirse completamente por los ejercicios de competición, deben reproducirse total o parcialmente de la forma más fiel posible.

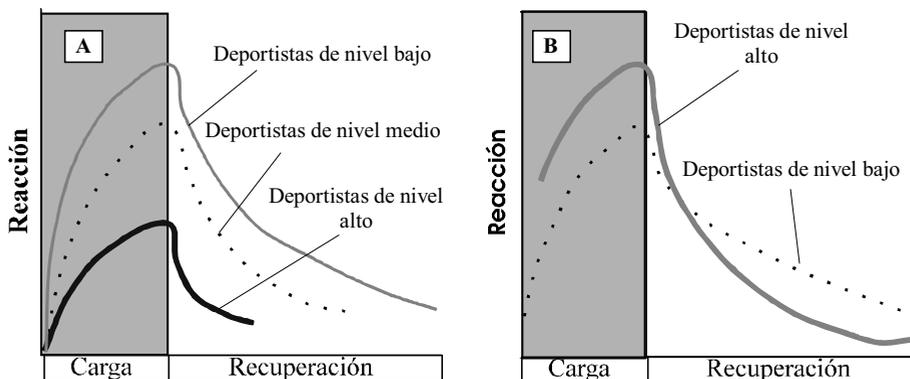
2.1.1.3. *Cargas en función de la temporada deportiva.* Las cargas pueden igualmente ser denominadas en función del periodo de planificación anual de entrenamiento en el cual se insertan (preparación general o específica, de competición, de transición).

2.1.2. El potencial de entrenamiento es la forma en que la carga estimula la condición del deportista. Se reduce con el incremento de la capacidad de rendimiento, por lo que es necesario variar los ejercicios o su intensidad para continuar aumentando el rendimiento.

Según Navarro (2000), el estado de entrenamiento o de preparación de(los) practicante(s) influyen de forma decisiva sobre la reacción interna de una carga determinada (figura 2.2). En este contexto, *"una misma carga externa utilizada por diferentes practicantes les provocará diferentes niveles de adaptación, ya que esta depende de la capacidad momentánea de rendimiento de cada uno de ellos. Así, para aquellos que están en un entrenamiento de estado avanzado, la carga puede ser demasiado baja o no alcanzar el umbral de adaptación, y por tanto, no reproducir un determinado efecto, mientras que para un principiante podrá ser demasiado elevada, y si fuese continuamente repetida, podría asimismo originar una situación de sobreentrenamiento"* (Carvalho, 1984).

Del mismo modo, la aplicación de cargas extremas o límites suscitan diferentes reacciones en los practicantes con diferentes niveles de preparación. Como resultado, los practicantes mejor preparados presentan reacciones más intensas frente a la carga y una recuperación más rápida (figura 2.2.)

Figura 2.2.- Reacciones del organismo de deportistas de diferentes niveles a: a) una carga de la misma intensidad y del mismo volumen; b) Una carga extrema (límite). Adaptado de Platonov (1988) en Navarro, 2000)



La puesta en marcha racional del proceso de entreno implica que la acción de cada uno de los ejercicios utilizados sea perfectamente conocida. El análisis de esa acción se opera a partir de una clasificación de base establecida en función de la amplitud de la sollicitación: reparte los ejercicios en tres grupos principales: *los ejercicios de acción general*, que hacen intervenir más de dos tercios de esta masa muscular, *los ejercicios de acción local*, que hacen intervenir menos del tercio de esta masa, y *los ejercicios de acción parcial*, que hacen intervenir entre uno y dos tercios de esta masa (Zatsiorsky, 1970).

La utilización de los ejercicios de acción general es lo que permite responder mejor a determinadas necesidades del entreno, tales como el desarrollo de los órganos de los sistemas funcionales. Asegura igualmente la coordinación óptima de las funciones motrices vegetativas en las condiciones de la competición.

Las posibilidades de utilización de los ejercicios de acción local son claramente más reducidas. Sin embargo, estos ejercicios permiten activar de manera selectiva determinados grupos musculares, lo cual asegura el desarrollo de cualidades específicas.

Este trabajo presenta la ventaja de ser efectuado en condiciones de actividad máxima de los segmentos periféricos del sistema circulatorio. Esto asegura un suministro sanguíneo óptimo a los músculos en actividad y permite el desarrollo a su nivel de las adaptaciones circulatorias y respiratorias periféricas: desarrollo de los capilares y multiplicación de los mitocondrios. Entre estos ejercicios, podemos clasificar: el nado con (únicamente) los brazos o las piernas, el trabajo en remo con dispositivos de frenado suplementario, la carrera en subida o sobre la arena, o en llano con sobrecarga.

El entreno de las diferentes disciplinas cíclicas no requiere las mismas formas de trabajo parcial: se sabe, por ejemplo, que en Kayak el entreno está, sobre todo, constituido por los ejercicios de carácter parcial que ponen en juego los miembros superiores, mientras que para los corredores se trata de un trabajo tanto parcial como general que pone en juego los miembros inferiores. En sujetos no entrenados, estos ejercicios parciales determinan reacciones circulatorias menos intensas que en atletas especializados. Esto demuestra también que no es posible apreciar las posibilidades funcionales de un atleta especializado, por la simple medición de la frecuencia cardíaca en el curso de un ejercicio estándar (Kourbanov, 1971).

2.2. LA MAGNITUD DE LA CARGA

La magnitud de la carga es el aspecto cuantitativo del estímulo utilizado en el entrenamiento y está determinada por la importancia del volumen, intensidad y duración del entrenamiento exigidos a los deportistas (Verkoshansky, 1990, citado por Navarro, 2000).

2.2.1. El Volumen de la carga. Es la medida cuantitativa de las cargas de entrenamiento de diferente orientación funcional que se desarrollan en una unidad o ciclo de entrenamiento. Puede ser global cuando se cuantifica el volumen de todas las cargas de diferente orientación funcional o parcial, si el volumen de la carga se refiere a un determinado tipo de entrenamiento con una orientación funcional determinada.

Como componente principal del entrenamiento, el volumen constituye el requisito previo cuantitativo vital para los altos logros técnico-tácticos y especialmente físicos. El volumen, que a veces se le llama con imprecisión duración del entrenamiento, comprende las siguientes partes:

1. El tiempo o la duración del entrenamiento.
2. La distancia recorrida o el peso levantado por unidad de tiempo.
3. La cantidad de repeticiones de un ejercicio o elemento técnico ejecutado en un tiempo dado.

Para este autor, la noción de volumen implica la cantidad total de actividad realizada en el entrenamiento, tanto en una sesión como en una etapa de entrenamiento. Considera el Volumen como el Componente de la Carga prioritario en el Deporte contemporáneo, señalando al respecto que en la medida que el atleta va logrando altos niveles de rendimiento, el volumen general de entrenamiento se torna más importante en lo referente al entrenamiento de atletas de alto rendimiento, no existen límites con respecto a la gran cantidad de trabajo que se debe llevar a cabo. En consecuencia, los atletas de élite no deben esperar un rendimiento atlético adecuado sin haber realizado 8-12 sesiones de entrenamiento por microciclo. En cuanto al volumen de horas de entrenamiento por microciclo. En cuanto al volumen de horas de entrenamiento por año, parece haber una relación entre el mismo y el rendimiento deseado, en tal sentido se establece la relación siguiente:

- Mejores del mundo: 1000 horas de entrenamiento anual.
- Eventos Internacionales: 800 horas anual,
- Eventos Nacionales: 600 horas anual y,
- Eventos Regionales: 400 horas anual.

Continúa señalando Bompa sobre el Volumen. Se pueden considerar y calcular dos (2) tipos de Volumen:

1. **EL VOLUMEN RELATIVO**, se refiere a la cantidad total de tiempo dedicado al entrenamiento o etapa de entrenamiento. Raras veces tiene el volumen relativo algún valor para un atleta individual lo cual significa que aunque el entrenador conozca la duración total del entrenamiento, no posee ninguna información relativa al volumen de trabajo de cada atleta individual por unidad de tiempo, por tanto, la información relacionada con la cantidad individual de trabajo puede expresarse como volumen absoluto.
2. **EL VOLUMEN ABSOLUTO**, es una medida de la cantidad de trabajo realizada por un atleta individual por unidad de tiempo, usualmente expresada en minutos.

Para Navarro (1994), el volumen de entrenamiento se considera como uno de los componentes más influyentes para el logro de resultados técnicos, tácticos y, especialmente, físicos. La capacidad de rendimiento de un deportista mejora como resultado del aumento del número de sesiones de entrenamiento y del aumento de la cantidad de trabajo llevada a cabo en cada sesión.

Para el mismo autor, son partes integrantes del volumen del entrenamiento:

- El tiempo o la duración del entrenamiento (Segundos, minutos, horas).
- La distancia cubierta (metros, kilómetros) o la carga elevada por unidad de tiempo (Kilogramos).
- El número de repeticiones de un ejercicio o elemento técnico ejecutado en un tiempo dado.

El volumen de entrenamiento ha aumentado notablemente en el entrenamiento contemporáneo. Sin embargo, un aumento demasiado grande en el volumen de una sesión de entrenamiento puede conducir a la fatiga excesiva, ineficiente trabajo muscular o un mayor peligro de lesiones. Debido a ello, es preferible aumentar el número de sesiones por microciclo cuando se estime suficiente el nivel del volumen por sesión de entrenamiento (Platonov, 1988).

En deportes sin movimiento estandarizado, ni fijo (deportes de combate, juegos deportivos, pruebas combinadas), la medición cuantitativa es de mayor dificultad. No obstante, se pueden realizar tablas de orden según las características comunes a los diferentes sujetos. Por ejemplo, en los deportes de equipo, acciones de tipo complicado y de gran esfuerzo pueden descubrirse única y exclusivamente a través de la clasificación y el número de repeticiones (Navarro, 2000) (Tabla 2.1).

Tabla 2.1.- Parámetros máximos de entrenamiento de los deportistas en alto nivel (hombres) en la etapa de la realización máxima de las posibilidades individuales Adaptado de Platonov (1988:24) en Navarro 2000.

Disciplina deportiva	Parámetros	Para un microciclo de una semana	Para un año
Carrera de medio fondo	Tiempo de trabajo, en h	25-30	1100-1200
	Volumen de trabajo en Km	300-340	6500-7500
	Nº de días de trabajo	6-7	320-340
	Nº sesiones entrenamiento	12-15	500-550
Carrera de fondo	Tiempo de trabajo, en h	30-35	1200-1300
	Volumen de trabajo en Km	360-420	8500-9500
	Nº de días de trabajo	6-7	320-340
	Nº sesiones entrenamiento	12-18	550-600
Natación	Tiempo de trabajo, en h	30-35	1300-1400
	Volumen de trabajo en Km	110-120	3200-3600
	Nº de días de trabajo	7	300-320
	Nº sesiones entrenamiento	15-20	550-600
Remo	Tiempo de trabajo, en h	30-35	1200-1300
	Volumen de trabajo en Km	300-350	9000-10000
	Nº de días de trabajo	7	300-320
	Nº sesiones entrenamiento	17-20	550-600
Ciclismo en ruta	Tiempo de trabajo, en h	30-40	1300-1400
	Volumen de trabajo en Km	1300-1500	40000-45000
	Nº de días de trabajo	6-7	320-340
	Nº sesiones entrenamiento	12-18	500-550

La dinámica del volumen de entrenamiento en las distintas fases de entrenamiento depende de las características del deporte, los objetivos del entrenamiento, las necesidades del deportista y el calendario de competiciones.

2.3. LA INTENSIDAD DE LA CARGA

Bompa, (2002) señala que la intensidad junto al volumen y la densidad resulta uno de los componentes más importantes del entrenamiento. La misma (intensidad), se refiere a la

calidad del trabajo realizado en un período de tiempo. De esta forma, mientras más trabajo se efectúe por unidad de tiempo, mayor será la intensidad.

La intensidad de la carga de entrenamiento es el criterio de la carga que controla la potencia y la especificidad del estímulo sobre el organismo, o bien la media del esfuerzo que comporta el trabajo desarrollado durante el entrenamiento. La intensidad se regula por la magnitud del potencial de entrenamiento de los medios utilizados, de la frecuencia de su esfuerzo, del intervalo entre las repeticiones del ejercicio o la sesión de entrenamiento con elevado potencial de entrenamiento. Y también se determina, como hemos dicho anteriormente, por la magnitud del volumen de carga y el tiempo que se tarda en realizarlo. Este último criterio es especialmente importante para la programación del entrenamiento en periodos prolongados, ya que tiene en cuenta el grado de concentración de carga en el tiempo. En determinados periodos del ciclo anual se admite una intensificación de la carga de entrenamiento, aunque solo después de una preparación preliminar, basada en una carga de volumen elevado, pero de baja intensidad (Verkoshansky, 1990:96).

El grado de intensidad puede medirse según el tipo de ejercicio. En los ejercicios de velocidad se miden en metros por segundos (m/s) o cantidad de minutos de realización de un movimiento. La intensidad de las actividades realizadas contra resistencia puede medirse en kg o kgm (un kg levantado a 1m contra la fuerza de gravedad), mientras que en los deportes de equipo, el ritmo de juego permite la valoración de la intensidad.

La intensidad de un ejercicio varía de acuerdo a las especificidades del deporte. Dado que el nivel de intensidad varía en casi todas las disciplinas deportivas, es aconsejable establecer y utilizar grados variables de intensidad en el entrenamiento. Existen diferentes métodos para medir la fuerza de los estímulos y por tanto la intensidad, por ejemplo, en los ejercicios contra resistencia o los que desarrollan altas velocidades, se emplea un porcentaje de intensidad máxima donde el 100% representa el mejor rendimiento, pero, por ejemplo, en una carrera de 100m, el mejor rendimiento significa la velocidad media desarrollada en el transcurso de la distancia, es decir 10 m/s. No obstante, el mismo atleta en una distancia más corta puede generar una mayor velocidad (por ejemplo: 10 m/s), por máxima y está incluida en la tabla de intensidad (Harre 1981) (ver tabla). En cuanto a los ejercicios realizados contra resistencia, el 105% representa una carga que el atleta no puede lograr de forma isométrica. Es concebible, que según esta clasificación de las intensidades, un corredor de fondo (5000 o 10000 metros) entrene incluso 125% o más de la máxima pues su máxima se considera como su ritmo de carrera.

La intensidad de un ejercicio varía de acuerdo con las características específicas del deporte. Si el nivel de intensidad es variable en un deporte o prueba, es aconsejable utilizar varios grados de intensidad del entrenamiento (Véanse tabla 2.2, tabla 2.3, tabla 2.4 y tabla 2.5). En las propuestas presentadas, se refleja el nivel de intensidad en función de un porcentaje determinado de esfuerzo sobre el rendimiento máximo, la intensidad correspondiente a una frecuencia cardiaca o una concentración de lactato determinada.

Tabla 2.2.- Escala de intensidades propuesta para los ejercicios de velocidad y fuerza. (Con adiciones, Harre, 1981).

RENDIMIENTO MAXIMO	INTENSIDAD	ZONA
1	30-50%	Baja
2	50-70%	Intermedia
3	70-80%	Media
4	80-90%	Submáxima.
5	90-100%	Máxima
6	100-105%	Supermáxima

Un método alternativo para la determinación de la intensidad es el basado en el sistema energético empleado como combustible de la actividad. Esta clasificación (Ferfel, 1960, Astrand y Saltin, 1961, Margaria y Col, 1963 y Mathews y Fox, 1971, se adecua a los deportes cíclicos (ver tabla).

Tabla 2.3.- Zonas de intensidades de los deportes cíclicos.

DURACION DEL TRABAJO	NIVEL DE INTENSIDAD	SISTEMA PRODUCTOR.	ERGOGENESIS % ANAEROBIO AEROBIO	
1-15 seg	límites	ATP - PC	105-95	0-5
15-60 seg	máxima	ATP-CP y AL	90-80	10-20
1-6 seg	submáxima	A.L. + Aerobio	70 (40-30)	30 (60-70)
6-30 seg	media	Aerobio	(40-30) 10	(60-70) 90
+ 30 min	Baja	Aerobio	5	95

La Zona Uno de intensidad significa una fuerte exigencia sobre el atleta para alcanzar sus límites más elevados. Está compuesta por actividades de corta duración, hasta 15 segundos, realizados de forma extremadamente dinámica. Ello lo ejemplifica una frecuencia muy alta de movimiento y una gran actividad no le permite al sistema nervioso autónomo adaptarse, por lo que el sistema cardiovascular no cuenta con el tiempo suficiente de ajuste para satisfacer el reto físico. La demanda física de los deportes específicos de esta zona (por ejemplo: carrera de 100m) requiere de un elevado flujo de oxígeno que no puede proporcionar el organismo humano. Según Gandelsman y Smirnov (1970), durante una carrera de 100m, la demanda de O₂ es de 66 - 80 litros por minuto y como el O₂ almacenado en el tejido no satisface las necesidades del atleta, este deberá contraer una deuda de O₂ de hasta el 80 - 90% del O₂ necesario para una carrera rápida.

Esta deuda O₂ es repuesta por una utilización extra de O₂ después de concluida la actividad lo cual permite recuperación de las reservas de ATP-PC que se utilizaron durante la carrera. En consecuencia, se puede llegar a la conclusión de que la continuación de una actividad de tal exigencia puede resultar limitada por el suministro de O₂ en el organismo y la cantidad de ATP-PC almacenado en las células musculares así como por la capacidad individual de resistir una elevada deuda de O₂.

La Zona Dos o zona de máxima intensidad incluye las actividades realizadas entre los 15 - 60 segundos (por ejemplo: carreras de 200 y 400m, natación 100 m, etc). La velocidad y la intensidad resultan máximas con una enorme tensión impuesta al SNC y los sistemas locomotores lo cual disminuye la capacidad individual de mantener una alta velocidad más

allá de los 60 segundos. Los intercambios energéticos que ocurren dentro de las células musculares alcanzan niveles extremadamente altos aunque el sistema cardiorespiratorio no cuenta con el tiempo suficiente para reaccionar ante el estímulo y por tanto estará funcionando aún a un nivel muy bajo. Esta característica provoca que el atleta contraiga una deuda de O₂ de hasta el 60 - 70% de los requisitos energéticos reales de la carrera. La energía proviene fundamentalmente del sistema ATP-PC con un bajo porcentaje de ácido láctico (A.L.). El sistema de O₂ no contribuye de forma significativa a la demanda energética ya que se emplea principalmente durante ejercicios de 60 segundos o más de duración. También es notable mencionar que la demanda energética de una de las disciplinas incluidas en esta zona, la carrera de 400m, es la más alta entre todos los deportes con una 4500% por encima de la exigencia individual durante el estado biológico normal o descanso (Ghircoiasu, 1979).

La Zona Tres, también conocida como zona submáxima incorpora aquellas actividades que duran entre 1- 6 minutos donde, tanto la velocidad como la resistencia desempeñan papeles dominantes en el éxito atlético (por ejemplo, natación 400m, canoa, remo, carrera 1500m, patinaje de pista 100 - 3000m, etc). La actividad extremadamente compleja de estos deportes, con cambios fisiológicos rotundos (es decir: un ritmo cardíaco de hasta 200 p/m y una presión sanguínea máxima de alrededor de 100 mmHg) apenas puede prolongarse más de 6 minutos. Después de una carrera de dicha duración e intensidad, el atleta puede acumular una deuda de O₂ de 20 litros/minutos y el A.L puede llegar hasta 250 mg (Gandelsman y Smirnov, 1970). En tales circunstancias el organismo alcanza un estado de acidosis donde se acumula mucho más A.L. que el equilibrio normal (Ph).

El organismo se ajusta al ritmo de la carrera muy rápidamente, en particular el de los atletas bien entrenados. Después del primer minuto de carrera el sistema de O₂ ayuda a producir energía mientras predomina durante la segunda parte de la misma. Al final de la carrera, el atleta acelera el paso, este esfuerzo extra impuesto al organismo utiliza los mecanismos de compensación circulatoria y respiratoria hasta los límites fisiológicos y exige una producción máxima de energía a partir de la glicólisis anaerobia así como del sistema aerobio lo cual hace que el atleta contraiga una elevada deuda de O₂. Tanto el sistema de A.L como el aerobio se movilizan para producir la energía requerida por el atleta dependiendo de los porcentajes de ambos sistemas (dentro de los límites enmarcados) del tipo de deportes en cuestión.

La Zona Cuatro o zona de intensidad media representa un gran desafío para el organismo del atleta ya que el mismo se expone a un esfuerzo de hasta 30 minutos. Las pruebas deportivas como la natación en 800 y 1500m, la carrera de 5000 y 10 000m, el esquí a campo traviesa, la marcha y los eventos de largas distancias en patinaje de pista son algunos de los deportes pertenecientes a esta zona. El sistema circulatorio se acelera considerablemente y el corazón se expone a tensión durante un período prolongado de tiempo. Durante la carrera, comienza a haber déficit de saturación de O₂ en sangre (hipoxemia) o se encuentra al 10-16% por debajo del nivel de reposo (Gandelsman y Smirnov, 1970). El sistema energético aerobio resulta dominante (hasta el 90%) también el sistema anaerobio. El ritmo y por tanto la distribución uniforme de la energía durante la carrera se estiman requisitos importantes de los atletas que participan en carreras de esta duración.

La Zona Cinco incluye actividades donde la intensidad es baja pero el volumen de gasto energético es grande como la carrera de maratón, el esquí a campo traviesa 50km, la marcha de 20 y 50km y el ciclismo de ruta. Esta zona representa una prueba de dificultad para el organismo del atleta. La Prolongación de la actividad conduce al agotamiento de los

glúcidos (hipoglicemia) en el torrente sanguíneo lo cual constituye una carga para el SNC (Gandelsman y Smirnov, 1970). Este tipo de deporte requiere en gran medida del sistema circulatorio y como característica común los atletas que lo practican presentan hipertrofia cardíaca (aumento funcional del tamaño del corazón) lo cual de hecho es una necesidad funcional. Igualmente, estos atletas poseen una gran capacidad de adaptación a la hipoxemia y después de las carreras experimentan una saturación de O₂ en sangre que a menudo se encuentra entre el 10 y el 14% por debajo del nivel de reposo (Farfel, 1960).

Debido a la elevada y prolongada demanda impuesta a las funciones del atleta, la recuperación es muy lenta, tomando a veces hasta 2 - 3 semanas lo cual explica entre otras razones porqué estos atletas no participan en más carreras (3 - 5) por año.

En la segunda e incluso en la tercera zona de intensidad, se considera que la perfección del rendimiento, la distribución uniforme de la energía y el sentido de autovaloración de las capacidades durante todo el curso de la carrera están entre los factores determinantes del éxito individual. La naturaleza fisiológica de la autovaloración depende de la perfección del funcionamiento de los analizadores (parte especializada del SN que controla la reacción del organismo ante el medio externo) y por tanto el desarrollo del llamado sentido del tiempo, el agua, la pista, el balón u otro implemento.

Tabla 2.4.- Escala de intensidad para el entrenamiento de la fuerza y la fuerza-resistencia para una persona medianamente entrenada. Según Martin, 1977, citado por Grosser, Starischka y Zimmerman (1988:33)

Fuerza (% de la fuerza máxima)	Intensidad	Resistencia (% del mejor tiempo)	Frecuencia del pulso por minuto
30-50%	Escasa	30-50%	130
50-70%	Leve	50-60%	140
70-80%	Media	60-75%	150
80-90%	Submáxima	75-90%	165
90-100%	Máxima	90-100%	180

Durante el entrenamiento, los atletas se exponen a diversos niveles de intensidad. El organismo se adapta al nivel de intensidad mediante el aumento de las funciones fisiológicas para satisfacer las demandas del ejercicio. En base a estos cambios fisiológicos, específicamente por el ritmo cardíaco (RC) el entrenador puede detectar y controlar la intensidad de un programa de entrenamiento. Nikiforox, 1974 (ver tabla) ofrece una clasificación de las intensidades en base al Ritmo Cardíaco (RC).

Tabla 2.5.- Las cuatro zonas de intensidad según la reacción del ritmo cardíaco ante la carga de entrenamiento (Nikiforov, 1974).

ZONA	TIPO DE INTENSIDAD	RITMO CARDIACO / min
1	Baja	120-150
2	Media	150-170
3	Alta	170-185
4	Máxima	>185

Con el objetivo de desarrollar ciertas capacidades biomotoras, la intensidad de un estímulo debe alcanzar o exceder un nivel de umbral más allá del cual se produzcan ganancias notables del entrenamiento (Mathews y Fox, 1976). Hettinger, 1966, reveló que para el entrenamiento de la fuerza, las intensidades por debajo del 30% de la máxima individual no producen ningún efecto. De forma similar, en los deportes donde predomina la resistencia como factor esencial (esquí a campo traviesa, carrera, remo, natación, etc.) el umbral de RC más allá del cual el sistema cardiorespiratorio experimenta un efecto de entrenamiento debe ser de 130 p/m (Harre 1981). Este umbral está sujeto a ciertas variaciones de un atleta a otro debido a las diferencias individuales. Al respecto, Karnoven y col (1957) propusieron que el mismo (umbral de RC) se determina por medio de la suma del RC en reposo más el 60% de la diferencia entre los RC máximos y en reposo:

$$\text{Umbral RC} = \text{RC reposo} + 60 (\text{RC máx.} - \text{RC reposo})$$

por tanto, el umbral RC depende del reposo y el RC máximo individual. Además, Teodorescu (1975) aboga porque el atleta emplee estímulos en exceso del 60% de su capacidad máxima para lograr un efecto de entrenamiento.

El empleo en el entrenamiento de estímulos de nivel inferior conduce a un grado relativamente lento de desarrollo y de esta forma la estabilidad del rendimiento, por una parte, y por otra, los estímulos de alta intensidad traen como resultado un proceso rápido pero también adaptaciones menos uniformes del organismo y por tanto un menor grado de estabilidad. Este hecho nos lleva a la conclusión de que la utilización de estímulos de alta intensidad solamente no constituyen la forma más efectiva de entrenamiento, por tanto, la alternación del volumen y la intensidad es una necesidad. El gran volumen del entrenamiento de intensidad relativamente baja que se lleva a cabo durante las fases preparatorias proporciona las bases para un entrenamiento de alta intensidad y sirve también como facilitador de la estabilidad del rendimiento.

En el campo de a teoría del entrenamiento, se puede distinguir dos tipos de intensidades:

1. La intensidad absoluta que resulta una medida del porcentaje del máximo individual necesario para efectuar el ejercicio.
2. La intensidad relativa que es la medida de la intensidad de una sesión de entrenamiento o microciclo dada la intensidad absoluta y el volumen total de trabajo realizado en ese período.

Mientras más alta es la intensidad absoluta, menor será el volumen de trabajo de cualquier sesión de entrenamiento. En otras palabras, los estímulos de alta intensidad absoluta (> 85% de la máxima) no deben repetirse extensivamente en una sesión de entrenamiento. De forma similar, dichas sesiones deben alcanzar no más del 40% de la totalidad de sesiones por microciclos para emplear en las restantes sesiones una intensidad absoluta inferior.

Existen dos indicios de intensidad del trabajo: un índice externo constituido por la liberación de la energía por unidad de tiempo y un índice interno constituido por el grado de sollicitación de los diferentes sistemas funcionales.

La naturaleza del impacto del entreno está, en gran parte, condicionada por la intensidad del trabajo: ella es quien va a decidir sobre la sollicitación preferencial de los

procesos aerobios o anaerobios en la liberación de energía, y la sollicitación de los sistemas funcionales que le están ligados. Es también ella la que ordena las condiciones en que se elabora la técnica deportiva.

En las actividades cíclicas, existe, entre determinados límites, una proporcionalidad perfecta entre el gasto energético y la velocidad de desplazamiento. Esta relación es naturalmente diferente para cada manera de desplazamiento: en cada disciplina, está ligeramente influida por las características individuales del deportista.

Estudiaremos esta relación velocidad - gasto energético en natación: en un nadador que mantiene el mismo nivel de coordinación de sus movimientos, el hecho de pasar de 70 a 75% de su velocidad máxima aumenta su gasto energético en un 5% (en la medida en que las dos mediciones se hayan efectuado cuando el nadador se encontraba en estado funcional estable). Sin embargo, si la velocidad de nado ha aumentado, esta proporcionalidad no se respecta: en efecto, la resistencia del agua es proporcional al cuadrado de la velocidad, los aumentos de velocidad que hacen pasar a ésta de 80 a 85 %, 90 a 95 % y de 95 a 100 % de la velocidad máxima, van acompañadas respectivamente de aumentos de 9,12,20% del gasto energético.

Es la intensidad del trabajo la que condiciona los procesos bioquímicos en los que se centra la sollicitación, Volkov (1975), definió cuatro grados de intensidad de trabajo en función del nivel de sollicitación relativo, en relación con el metabolismo máximo:

1. Potencia anaerobia máxima: que corresponde a la intensidad máxima de la liberación de energía por los procesos anaerobios alácticos.
2. Potencia de agotamiento: que corresponde a la intensidad máxima de los procesos aerobios.
3. Potencia límite: que corresponde al umbral anaerobio, representa (en el sedentario) un 50% de la potencia crítica.

Cada potencia de ejercicio arrastra preferencialmente el mecanismo sollicitado, la potencia anaerobia máxima ocasiona los procesos anaerobios alácticos, la potencia de agotamiento, los procesos glucolíticos, la potencia crítica, simultáneamente los procesos aerobios y anaerobios, la potencia límite, casi exclusivamente los procesos aerobios.

Se ha tomado la costumbre de definir las zonas de trabajo en el entrenamiento en función de intensidades de sollicitación, añadiéndoles una zona de trabajo menos intensa, llamada recuperación.

Observen al respecto la tabla 2.6.

ZONA DE INTENSIDAD	OBJETIVO	FC	LACTATO.
I. Zona de restauración	Activación de los procesos de recuperación.	100-120	2-3
II. Zona de mantenimiento	Mantenimiento de las posibilidades aerobias.	140-150	3-4
III. Zona de desarrollo.	Aumento de las capacidades aerobias y de la resistencia específica a un trabajo prolongado.	165-175	4-8
IV. Zona de desarrollo.	Aumento de las capacidades anaerobias glicolíticas y de la resistencia específica a un trabajo de corta duración.	175-185	8-12
V. Zona de sprint.	Aumento de las capacidades anaerobias alácticas, mejora de las capacidades de velocidad.	-----	-----

La dinámica de la intensidad del entrenamiento está condicionado por [Ozolín, 1983]:

a. El tipo de deporte. Cuando el éxito deportivo esté determinado por el máximo esfuerzo (halterofilia, saltos, lanzamientos, carreras de velocidad, etc.) resulta lógico que el nivel de intensidad sea muy elevado (80-100%) durante los trabajos especiales de entrenamiento. Sin embargo, en los deportes en los que el éxito está determinado fundamentalmente por el arte de los movimientos (saltos de trampolín y palanca, gimnasia artística, etc.) se requiere una elevada intensidad sólo en momentos determinados, debido a que los movimientos no exigen grandes esfuerzos, siendo la base del trabajo de entrenamiento de nivel medio de intensidad en ésta modalidades deportivas. En los deportes de equipo, la dinámica de la intensidad no es permanente y se ve determinada por la situación de juego. Por ello, para que los deportistas estén preparados por anticipado para una determinada dinámica de la intensidad hace falta darles un entrenamiento que garantice sus más diferentes niveles bajo diversas combinaciones.

A cada tipo de deporte le pertenecen intensidades óptimas, de diferente nivel, y diferentes combinaciones de esfuerzos distintos.

b. Las condiciones del medio exterior. El entrenamiento en condiciones desfavorables (altura, humedad, viento en contra, etc.) ó las carreras por montaña o arena, remar dificultado por el avance de la embarcación y otros ejemplos similares son una muestra de las posibilidades de elevación de la intensidad de los ejercicios.

c. El nivel de preparación y el estado del deportista. Un mismo ejercicio puede suponer una intensidad diferente para un deportista entrenado y otro inexperto

debido a que una persona entrenada tiene un nivel de adaptación a cargas funcionales y técnicas más elevado, lo que le permite el desarrollo de mayores intensidades de la carga de entrenamiento.

El volumen y la intensidad de entrenamiento están estrechamente relacionados. En principio, mientras mayor es la intensidad, menor será el volumen y al contrario. Por ejemplo, Ozolín (1983) manifiesta que los corredores de fondo corren durante cuatro meses de periodo preparatorio unos 2.500 kilómetros a poca velocidad y durante los cuatro meses del periodo competitivo, sólo tres veces menos, aunque con una intensidad considerablemente superior. Los velocistas y halterófilos entrenan durante 2 ó 3 horas, aunque realizan los ejercicios con una gran intensidad (en cuyo caso los ejercicios de elevada intensidad ocupan sólo el 15-20% de este tiempo y, con frecuencia menos).

Es necesario destacar que la poca efectividad de la influencia de los ejercicios de poca intensidad se puede superar mediante el aumento del número de repeticiones. Así, las horas gastadas anualmente por deportistas de diferente nivel para la realización de ejercicios especiales con una intensidad normal confirman que en cada tipo de deporte existen las correspondientes correlaciones entre el volumen y la intensidad de las cargas de entrenamiento. Por ejemplo, los saltadores de altura gastan en los saltos a través del listón con carrera de impulso completa (1.000 saltos) en unas dos horas; los saltadores con pértiga, cerca de 3 horas (1.000 saltos); los gimnastas, 6 horas en combinación en la barra fija (360 repeticiones); los corredores de fondo, en las carreras con una velocidad cercana a la de competición y superiores, 70-100 horas (Ozolín, 1983)

Para Navarro, (2000), la intensificación del entrenamiento en el deporte moderno se logra, principalmente, por medio de la elevación de la intensidad de los ejercicios y, en menor medida, a costa de la reducción de intervalos de descanso entre ellos. Un ejemplo para obtener distintos métodos de intensificación se muestran en la tabla 2.7.

Tabla 2.7.- Ejemplo de intensificación del entrenamiento en un lanzador de pesos (Navarro, 2000)

Elevación de la intensidad de la realización de los ejercicios	Aumentar el peso o la distancia de lanzamiento
Disminución del tiempo en que se realizan los ejercicios	Un mismo número de lanzamientos, con el mismo peso y distancias, realizados en un tiempo menor.

2.4. LA DENSIDAD DE LA CARGA

La frecuencia con la cual un atleta se somete a una serie de estímulos por unidad de tiempo se llama Densidad del Entrenamiento, por tanto, el término densidad se refiere a la relación expresada en tiempo entre las fases de trabajo y recuperación del entrenamiento. Una densidad adecuada garantiza la eficiencia del entrenamiento impidiendo así que el atleta alcance un estado de fatiga crítica o incluso el agotamiento. Además, una densidad

equilibrada puede llevar al logro de una relación óptima entre los estímulos de entrenamiento y la recuperación.

El intervalo de reposo planificado entre dos estímulos de entrenamiento depende directamente de la intensidad y duración de cada estímulo, aunque los factores como el estado de entrenamiento atlético, la fase de entrenamiento y las especificidades del deporte también pueden considerarse. Los estímulos por encima del nivel submáximo de intensidad requieren de intervalos de descanso relativamente largos para facilitar la recuperación ya que la exigencia impuesta al organismo es menor. Una forma objetiva que puede utilizarse para el cálculo del intervalo requerido de prueba es el RC. Harre (1981) y Herberger (1977) indican que antes de aplicar un nuevo estímulo debe disminuir el RC a 120 – 140 p/m, por otra parte Harre (1981) propone una relación óptima de densidad entre el trabajo y el reposo. Según él, para el desarrollo de la resistencia, la densidad óptima se encuentra entre 1:0.5 - 1:1. Así, una relación de 1:0.5 significa que el intervalo de reposo dura la mitad del intervalo de trabajo.

Además para el desarrollo de la resistencia, cuando se emplea estímulos de alta intensidad, la densidad es de 1:3 - 1:6, por tanto, el intervalo de reposo puede tener entre 3 y 6 veces la duración del intervalo de trabajo.

La densidad también puede calcularse a través de otros parámetros. Así, la densidad relativa (DR) la cual se refiere al porcentaje del volumen de trabajo realizado por un atleta en comparación al volumen total por sesión de entrenamiento puede calcularse mediante la ecuación:

$$DR = AV \times 100 / RV$$

Donde AV representa el volumen absoluto o al volumen de entrenamiento realizado por un individuo, y RV se refiere al volumen relativo o la duración de una sesión de entrenamiento. Por ejemplo, AV tiene 102 minutos y RV 120, o dos horas de entrenamiento. La sustitución de estas dos cifras en la ecuación sería:

$$DR = 102 \times 100 / 120 = 85\%$$

El porcentaje anterior indica que el atleta posee una DR de 85% o que el atleta trabajó sólo el 85% del tiempo designado. Aunque la DR tiene ciertos significado tanto para el entrenador como para el atleta, mayor importancia tiene la densidad absoluta (DA) del entrenamiento de un atleta. La DA se considera la relación entre el trabajo efectivo realizado por un atleta, y se halla mediante la substracción del volumen de los intervalos de reposo para la sesión a partir de AV.

La ecuación siguiente ayuda a resolver la DA individual:

$$DA = (AV - VRI) 100 / AV$$

VRI (volumen relativo individual) tiene 26 minutos y AV (volumen absoluto) 102 minutos, mediante la sustitución de estas cifras tenemos:

$$DA = (102 - 26) 100 / 102 = 74\%$$

Por tanto, nuestro atleta hipotético tiene una DA del 74%. Dado que la densidad del entrenamiento se considera un factor de intensidad, el índice anterior de densidad absoluta es de intensidad media.

Por último señalamos sobre lo planteado por Bompa en su capítulo de Carga de entrenamiento lo siguiente:

El volumen, la intensidad y la densidad resultan los componentes principales que influyen en la demanda enfrentada por los atletas en el entrenamiento. Aunque estos tres componentes se pueden complementar entre sí, el énfasis en uno pudiera provocar una creciente exigencia al organismo del atleta, por ejemplo, si el entrenador tiene como objetivo mantener la misma exigencia en el ejercicio pero las necesidades del deporte requieren del desarrollo de la resistencia, entonces debe aumentarse el volumen. En estas condiciones, el entrenador debe decidir como será afectada la densidad y cuánto deberá disminuir la intensidad, por otra parte, si se decide que la demanda general del entrenamiento debe evaluarse a través de la variación de la intensidad, entonces se deberá pronosticar como afectará esta nueva situación el volumen y/o la densidad del mismo.

El índice de demanda general (IOD) el cual expresa el nivel de demanda en el entrenamiento puede calcularse a través de la ecuación propuesta por Iliuta y Dumitrescu (1978):

$$\text{IOD} = \text{OI} \times \text{DA} \times \text{AV} / 10\ 000$$

Donde:

OI = Intensidad general,	= 63.8 % (por ejemplo)
DA=Densidad absoluta,	= 74.5% (por ejemplo)
AV=Volumen absoluto,	= 102 min.(por ejemplo)

por sustitución tenemos:

$$\text{IOD} = 63.8 \times 74.5 \times 102 / 10\ 000 = 48.5 \%$$

Platonov (1994), plantea que las cargas según su Carácter se dividen en cargas de entrenamiento y cargas de competición, a esta clasificación le da una gran importancia durante todo el texto, y según su magnitud las cargas se dividen en pequeñas, medias, submáximas y máximas. La magnitud de las cargas de entrenamiento y competición puede ser caracterizada desde el punto de vista más general puede ser representado como los índices del volumen total del trabajo. Entre ellos: el volumen global del trabajo en horas, el volumen del trabajo cíclico en km, la cantidad de sesiones de entrenamiento y competiciones. Igualmente se analiza para valorar el aspecto externo de la carga, los índices de la intensidad. A estos índices pertenecen: el ritmo de movimientos, la velocidad de su ejecución, el tiempo de recorrido de las distancias, la magnitud de las sobrecargas, etc.

Sin embargo para Platonov (2001), la carga se caracteriza sobre todo por su aspecto interno, es decir según la reacción del organismo al trabajo que ejecuta. Junto a los índices que informan sobre el efecto rápido de la carga que se traduce por las transformaciones del estado de los sistemas funcionales durante el trabajo y después de él, pueden utilizarse datos sobre el carácter y la duración del período de recuperación. Se puede deducir la magnitud de la carga según los propios índices que caracterizan el grado de actividad de los sistemas funcionales que permiten en mayor grado la ejecución de un trabajo determinado. Dichos índices son: el tiempo de la reacción motora, el tiempo de ejecución de un sólo movimiento, la magnitud y carácter de los esfuerzos desarrollados, los datos sobre la actividad bioeléctrica de los músculos, la F.C, los índices de ventilación pulmonar, el volumen sanguíneo por minuto, el consumo de oxígeno, la velocidad de acumulación y la cantidad de lactato en

sangre. La magnitud de la caracterizada por la recuperación de la capacidad de trabajo, por las reservas de glucógeno, por las actividades de las enzimas oxidativas, por la rapidez y la movilidad de los procesos nerviosos, etc.

Las características externas e internas de la carga están estrechamente relacionadas entre sí: el aumento del volumen y de la intensidad del entrenamiento provoca desviaciones en el estado funcional de los distintos sistemas y órganos, y la aparición e intensificación de los procesos de fatiga.

Un aspecto muy importante que trata Platonov (2001) en el presente trabajo sobre la Adaptación en el Deporte, es el relacionado con las Reacciones del organismo del deportista a las cargas de Competición, en este tópico dicho autor plantea lo siguiente:

La actividad competitiva actual de los deportistas de alto nivel es extremadamente intensa. Por ejemplo, los atletas medio fondistas compiten durante el año hasta 50-60 veces, los nadadores 120 -140, los ciclistas 160 y más, etc. Un volumen de competiciones tan elevado de los campeones de cada deportes está condicionado no solo por la necesidad de lograr buenos resultados en las distintas competiciones, sino también por la utilización de las competiciones como el medio más fuerte para estimular las reacciones de adaptaciones y la preparación integral y unir todo el conjunto de premisas técnicas, tácticas, físicas y psíquicas, de cualidades y capacidades en un solo sistema destinado a alcanzar el resultado planificado. La cuestión es que, incluso con una planificación óptima de las cargas de entrenamiento que modelan las de competiciones y con la correspondiente motivación del deportista para su ejecución efectiva, el nivel de actividad funcional de los órganos reguladores y ejecutores es muy inferior al de las competiciones. Únicamente durante las competiciones, el deportista puede estar al nivel de las manifestaciones funcionales extremas y ejecutar un trabajo que le resulta superior a sus fuerzas durante las sesiones de entrenamiento. Observen como ejemplo el siguiente cuadro de Mijailov, 1971 (Ver tabla 2.8).

Tabla 2.8.

Condiciones de ejecución de la carga.	Resultados	Fc Antes de la Carga.	Fc tras Carga	Deuda de O2
Carga modelo en cicloergómetro.	75.0	123	186	10.96
Competiciones de Control	77.67	130	197	15.29
Competiciones oficiales.	75.65	144	208	18.50

La creación de un microclima de competición cuando se ejecutan todos los ejercicios de entrenamiento y del programa permiten aumentar la capacidad de trabajo de los deportistas y movilizar más profundamente las reservas funcionales de su organismo.

Por otra parte, señala Platonov (1994) lo siguiente: Las cargas de competición en la maratón y en el ciclismo en ruta pueden provocar alteraciones patológicas importantes en los músculos que soportan el trabajo principal, lo cual no suele observarse durante el entrenamiento. Por ejemplo, después de una competición de maratón, el gemelo de los deportistas sufre una alteración del aparato contractor (alteración de los discos, lisis de las miofibrillas, aparición de ganglios contracturados), de las mitocondrias (hinchazón,

inserciones cristalinas), se observan rupturas de sarcolemas, necrosis celular e hinchazones, etc. La desaparición de las señales traumáticas mencionadas no se inicia antes de 10 días después de la competición (Mariol, 1985, Hoppeler, 1986).

Las investigaciones demuestran, que cuando se repite la prueba en las condiciones habituales, las variaciones de la fuerza no suelen superar el 3-4%. Si las condiciones repetidas se llevan a cabo en competiciones o bajo el efecto de una motivación correspondiente, el incremento de fuerza puede ser de 10-15% (Hollman, W, Hettiger, T 1980) y en algunos casos incluso puede alcanzar un 20% y más (Rocker, L Stoboy 1979). Dichos datos deben renovar las ideas que imperan entre los entrenadores según los cuales las competiciones son la mera realización de lo que se hace en el entrenamiento. El carácter erróneo de estas ideas es evidente, ya que los mejores resultados más importante es la competición, cuanta más competencia, cuanta más atención merece la competición por parte de la prensa, de los aficionados, etc, mejores son las marcas. Y ello a pesar de que en las competiciones de controles pueden evitar numerosos factores que, según parece, crean obstáculos para una actividad competitiva efectiva. Sin embargo, en las competiciones secundarias no interviene uno de los factores decisivos que determina el nivel de los resultados del deporte élite: la movilización extrema de las posibilidades psíquicas. Sabemos, en efecto, que los resultados de cualquier esfuerzo humano, de cualquier actividad relacionada con situaciones extremas dependen no solo de la perfección de sus capacidades y hábitos, del nivel de desarrollo de las capacidades físicas, sino también de su carácter de la intensidad del esfuerzo, de la firmeza de la acción y de la movilización de la voluntad. Por otra parte, cuanto más nivel tiene el deportista, tanto más importante son, para alcanzar buenos resultados deportivos, sus capacidades psíquicas que influyen sustancialmente en el nivel de las manifestaciones funcionales (Tuzen N. Pajomov, Y. 1985).

2.5. LA DURACIÓN DE LA CARGA

Es el periodo de influencia de un solo estímulo o un periodo más largo en el que se trabaja con cargas de una misma orientación. Existe evidencia científica de que *"existe límite a partir del cual la carga no ejerce más una acción de desarrollo y solo significa una pérdida inútil de tiempo y energía"* (Verkoshansky, 1990:97). Por lo tanto, para la programación del entrenamiento es importante tener una idea de la duración óptima del empleo de diversas cargas de diferente orientación funcional, pero también del ritmo de desarrollo de sus respectivos indicadores funcionales.

Si bien no existe aún investigación específica encaminada a determinar cual es la duración oportuna de diversas cargas de diferente orientación funcional, se han obtenidos ciertos resultados que permiten una primera aproximación al problema (Verkoshansky, 1990, citado por Navarro, 2000):

- La fuerza muscular absoluta revela un crecimiento lineal con relación a una determinada carga, mientras que se inicia una disminución sustancial cuando se supera la duración normal del entrenamiento.
- La fuerza explosiva, cuando es objeto de desarrollo especial, revela una marcada tendencia a decrecer. Cuanto más rápido es su crecimiento, antes se consigue una "meseta" (estancamiento) Esta meseta se consigue en tres o cuatro meses, en el caso de que la fuerza explosiva sea la capacidad condicional principal.
- Las cargas de orientación aeróbica provocan, en un mes, un aumento sustancial de los índices de rendimiento aeróbico. La dinámica de los índices de la capacidad aeróbica y de

la carga desarrollada por debajo del umbral anaeróbico es casi la misma y tiene un carácter lineal durante dos o tres meses. Sin embargo, si el volumen de carga sigue aumentando, los índices de la capacidad aeróbica no crecerán sustancialmente y se mantendrán sobre los límites del nivel conseguido.

- En la zona de producción de energía por vía anaeróbica, el ritmo de desarrollo de la capacidad se queda atrás con respecto al ritmo de crecimiento de la carga de la misma orientación. Para conseguir valores máximos de la capacidad anaeróbica se necesitan cerca de cuatro meses. Además, el incremento del volumen de trabajo de orientación anaeróbica ejerce una acción positiva, sólo cuando va precedida de una cantidad importante de trabajo aeróbico que estimule el desarrollo de las reacciones aeróbicas.

En el curso de las sesiones de entreno, la duración de los ejercicios puede variar, entre límites muy amplios comprendidos entre 3-5 seg, y 2-3 horas. Esta duración es, ante todo, fijada por el objetivo preferencial asignado al ejercicio. Por ejemplo, si el objetivo preferencial asignado al ejercicio. Por ejemplo, si el objetivo es el de solicitar la utilización de las reservas energéticas contenidas en el músculo (fosfocreatina), los ejercicios no tienen que durar más de 10 a 15 seg. Un alargamiento de esta duración conduce a la movilización de los demás modos de resíntesis de ATP, en especial, mecanismos glucolíticos. La movilización electiva de los procesos implica duraciones de ejercicio que pueden alcanzar de 2 a 3 horas (Navarro, 2000).

La duración del ejercicio interviene no solamente para determinar el modo de movilización de la energía que será preferencialmente solicitado, sino igualmente para desarrollar de manera selectiva las diversas cualidades que actúan sobre la performance. Así por ejemplo, los ejercicios de 5 a 15 seg. Estimulan las cualidades de fuerza-velocidad, cuando es preciso utilizar duraciones de trabajo más largas para mejorar el rendimiento y la aptitud a trabajar de manera prolongada con un alto nivel de sollicitación de los sistemas circulatorios y ventilatorio. Finalmente, esta duración del ejercicio actúa sobre las cualidades específicas de la voluntad que son sollicitadas.

2.6. DURACIÓN Y NATURALEZA DE LOS INTERVALOS DE DESCANSO

La duración de los intervalos de reposo debe estar también en función del objetivo preferencial de la sesión.

Se sabe que durante el reposo, la restauración de la aptitud funcional no se opera a velocidad constante: primero muy rápido, después se frena, a medida del retorno a condiciones próximas a las del estado de reposo. De acuerdo con los datos de la literatura, se estima que esta restauración es asegurada en un 60% en el segundo tercio y un 10% en el tercero. Naturalmente, el efecto de una serie de ejercicios será totalmente diferente según se produzca la repetición, durante el primer, el segundo o el tercer tercio de este período de recuperación. Tener en cuenta la heterocronicidad, es decir, la diferente rapidez de restauración de las distintas aptitudes funcionales.

El punto de referencia más utilizado para planificar la duración de los intervalos es la frecuencia cardíaca, la restauración de la capacidad de trabajo muy a menudo se produce de manera paralela a una disminución de la frecuencia cardíaca. Por ello, se fija habitualmente el reinicio del ejercicio en el momento de retorno de la frecuencia cardíaca a un valor dado. En la práctica, se utiliza el punto de referencia que parece mejor adaptado al objetivo preferencial de la sesión. Por ejemplo, si una sesión de entrenamiento está centrada en el desarrollo del

sistema de transporte de oxígeno, que depende ante todo de las posibilidades funcionales del corazón, uno se guía tranquilamente por la frecuencia cardíaca, por el contrario, una sesión orientada hacia el desarrollo de la capacidad de trabajo por entrenamiento repetido utiliza más bien como punto de referencia las impresiones subjetivas del atleta.

Como se quiere fijar la duración de los intervalos de reposo en función del grado de recuperación de la capacidad de trabajo, se distinguen los intervalos siguientes:

1. Los intervalos completos: en este caso, las pausas son bastante largas para asegurar la restauración completa de la capacidad de trabajo antes del ejercicio siguiente.
2. Intervalos incompletos: en una serie, los ejercicios empiezan cuando la restauración de las posibilidades funcionales, sin estar completa, está ya realizada en gran parte,
3. Intervalos reducidos: cada ejercicio empieza cuando la capacidad de trabajo está todavía muy disminuida,
4. Intervalos prolongados: los ejercicios se repiten después de un reposo de 1,5 a 2 veces superior al que corresponde a los intervalos plenos. Esta variante, actualmente, es muy poca utilizada.

El reposo entre los ejercicios puede ser activo o pasivo. El efecto del reposo activo depende del grado de fatiga: es sobre todo, después de un trabajo fatigoso cuando la acción regeneradora del reposo activo es superior a la del reposo pasivo. Este efecto depende igualmente del carácter de la actividad ajena: un trabajo poco intenso ejerce un efecto tanto más benéfico cuanto más elevada ha sido la intensidad de los ejercicios precedentes, por otro lado, cuando la fatiga resultante del trabajo precedente solo es ligera, la actividad ajena puede ser relativamente intensa. La práctica del reposo activo de intensidad moderada en los intervalos que separan los ejercicios intensos, además del hecho de que acelera el proceso de recuperación, mantiene la actividad de los sistemas respiratorio y circulatorio a un nivel elevado, lo cual facilita el reemprender el ejercicio siguiente y aumenta el volumen de trabajo eficaz proporcionado por la sesión.

2.7. NÚMERO DE REPETICIONES (DURACIÓN DEL TRABAJO)

Cualquiera que sea el método de entreno, el número de veces que se repite un ejercicio influye considerablemente sobre el nivel de sollicitación del organismo y sobre la naturaleza de las reacciones de éste.

Las reacciones entre el volumen de trabajo y el grado de sollicitación están bastante claras. Al contrario, la influencia del número de repeticiones sobre la naturaleza de los efectos del entreno es más compleja. Tomemos por ejemplo el caso de un trabajo por intervalos con recorrido de distancia a velocidad elevada e intervalos de reposo completos. Un pequeño número de repeticiones hace centrar los principales efectos de la sesión sobre las cualidades de la velocidad. El número de repeticiones va a aumentar progresivamente la sollicitación de los procesos físico-químicos, incluso cuando se respecta una duración óptima de reposo entre los ejercicios. Poco a poco, las condiciones favorables al desarrollo de las cualidades de velocidad desaparecen: la velocidad y la fuerza de los movimientos disminuyen. Al mismo tiempo se desarrolla las condiciones de desarrollo de la resistencia en actividades de carácter anaerobio o incluso aerobio. El aumento del número de repeticiones ha transformado, pues, una sesión orientada hacia el desarrollo de la velocidad en una sesión orientada hacia el desarrollo de la velocidad en una sesión orientada hacia el desarrollo de la resistencia específica. De la misma forma, el

proceso de liberación de la energía solicitada y desarrollada cambia con el número de repeticiones: así, en natación, el entreno por intervalos de un pequeño número de distancias cortas nadadas a velocidad elevada, desarrolla las posibilidades alactácidas. Sin embargo, después de algunas repeticiones, el lactato comienza a acumularse en el organismo. El aumento del número de repeticiones tienen entonces por efecto desarrollar los procesos glucolíticos de liberación de la energía. Un aumento ulterior del número de sesiones determinará entonces una sollicitación de los procesos aerobios que ellos también desarrollarán (Zatsiorsky, 1970).

El número de repeticiones puede también influir en la eficacia de un entreno. Por ejemplo, Volkov (1975) ha demostrado que en el trabajo por intervalos orientado hacia el desarrollo de un sistema de transporte de oxígeno, la eficacia es mayor con un volumen medio de trabajo. Un volumen débil es insuficiente para movilizar los potenciales funcionales, un volumen demasiado grande conduce progresivamente a disminuir la sollicitación del sistema aerobio, agotando los recursos del organismo y frenando los procesos de recuperación, una vez terminado este trabajo.

Finalmente, es preciso saber que el volumen de trabajo necesario para asegurar la activación extrema de los procesos aerobios es de dos a tres veces mayor en los atletas muy cualificados que en los deportistas al comienzo de entrenamiento.

Grosser (1988), al analizar el Principio de la relación óptima entre el esfuerzo y el descanso, explica los Componentes de la Carga dándoles el término de "Normativas del esfuerzo", y al respecto señala:

Para poder comprender mejor el esfuerzo conjunto que supone un entrenamiento, conviene formular determinadas normas de esfuerzo. Se trata de la intensidad, la duración, la densidad, la frecuencia y el alcance del estímulo, así como la frecuencia del entrenamiento.

2.7.1. Intensidad del estímulo

La intensidad del estímulo caracteriza la altura del estímulo (la fuerza del estímulo) que manifiesta un deportista durante un esfuerzo. En muchos tipos de deportes es posible cuantificar la intensidad del estímulo y ello permite describirla como:

- altura, amplitud.....m
- velocidad.....m/s
- magnitud de la resistencia kg. Watios.

Sin embargo, una valoración cualitativa de la intensidad del estímulo sólo puede efectuarse parcialmente (por ejemplo en los juegos deportivos). En este caso resulta útil el hecho de que la intensidad del entrenamiento o del estímulo también pueda valorarse como una reacción del organismo (medida de la frecuencia cardíaca). Se parte de la idea de que la intensidad del esfuerzo externo (ritmo del partido o competición) permite determinar lo interno. Sin embargo, de ello se desprende una limitación de la utilidad de este método: los niños alcanzan un pulso muy elevado con una intensidad baja, mientras que las personas de mayor edad eventualmente alcanzan un valor máximo con un pulso de 140 p/min. Los resultados podrían ser fatales si un entrenador creyera que la persona en cuestión tan solo se ha entrenado con poca intensidad o con una intensidad leve: del modo puede sacarse conclusiones erróneas al determinar la intensidad a través del pulso de un atleta con un elevado entrenamiento de resistencia, puesto que en este caso deben aplicarse otros valores. Véase la siguiente tabla 2.9 (modificada según Martín, 1977).

Tabla 2.9.

FUERZA (% de la fuerza máxima)	INTENSIDAD	RESISTENCIA (% del mejor tiempo)	FRECUENCIA (p/m)
30-50%	ESCALA	30-50%	130
50-70%	LEVE	50-60%	140
70-80%	MEDIA	60-75%	150
80-90%	SUBMAXIMA	75-90%	165
90-100%	MAXIMA	90-100%	180

Además conviene recordar que los valores del pulso, para las personas a quienes son aplicables estos valores, representan los límites inferiores que deben alcanzarse mientras se realiza el esfuerzo. Si la medición se lleva a cabo durante la pausa, el valor obtenido, aunque sea justo después de haber realizado un esfuerzo, se encontrará unas 10 pulsaciones por minuto por debajo del valor que se obtendrá durante la realización del esfuerzo. A partir de la medición cuantitativa y de los valores del pulso es posible determinar escalas de grados que proporcionan ciertos indicios (más exacta aunque en la práctica tan solo sea realizable con atletas profesionales, es la determinación de un exceso de lactato y base).

Determinación del terreno de la intensidad individual:

- En las disciplinas de resistencia cíclica: el mejor rendimiento momentáneo como punto de referencia y, además, frecuencia del pulso.
- En los deportes de fuerza: los mejores rendimientos momentáneos de peso y amplitud / altura.
- En los deportes de competición y juego: principalmente los valores de la experiencia con relación al ritmo de movimiento o la velocidad de la ejecución.

La intensidad determina básicamente la velocidad de desarrollo de la capacidad de rendimiento y la consolidación de la adaptación:

- intensidad en el límite inferior (esfuerzo extensivo) desarrollo lento, aunque continuo, mayor grado de estabilidad (mejor nivel de resistencia básica), conveniente: un mayor alcance de esfuerzo,
- alta intensidad (esfuerzos intensivos) aumento del rendimiento relativamente más rápido, aunque poco estable, conveniente: esfuerzo extensivo de gran alcance,
- elección de la intensidad (sobre todo entre los principiantes): no solo según las adaptaciones funcionales-morfológicas, sino también según las posibilidades de ejecuciones exactas de los movimientos.

El valor del estímulo de entrenamiento no se juzga tan solo por la intensidad, la duración y la cantidad de repeticiones, sino también por la situación de rendimiento.

Ello significa, por ejemplo, que para la fuerza muscular:

- Una persona no entrenada en fuerza deberá utilizar entre un 30% y 40% de su fuerza máxima a fin de conseguir un aumento del rendimiento.
- Por el contrario, un levantador de pesas entrenado en fuerza que haya mantenido una intensidad de esfuerzo del 70% de la fuerza máxima durante unas cuantas semanas

puede experimentar un retroceso de rendimiento tan solo para mantener su capacidad de rendimiento debe trabajar con una intensidad superior al 70%.

Algo parecido puede decirse del deporte de resistencia:

- Una carrera de resistencia de 30 minutos con una frecuencia de pulso de 130% min, provoca fenómenos de adaptación por parte del sistema cardiocirculatorio.
- Sin embargo, por regla general puede decirse que, con una mejor situación de entrenamiento se aspira también a una frecuencia cardíaca más elevada.
- No obstante, la medicina actual aún no es capaz de efectuar declaraciones determinantes sobre si una intensificación del ritmo de marcha puede posibilitar una reducción del trayecto semanal de, por ejemplo, 300km hasta 200km o menos (Hollmann, 1976).

2.7.2. Duración del estímulo

La duración del estímulo representa el tiempo durante el cual un único contenido de un entrenamiento funciona como un estímulo de movimiento sobre el organismo. Por ello este tiempo es breve cuando se trata de los saltos y largos cuando se trata de una carrera. Sin embargo, la duración del estímulo también puede ser el tiempo en que se efectúan varios estímulos (ello significa para una serie: duración del estímulo = tiempo de la serie, mientras que en el caso de un esfuerzo de duración, la duración del estímulo) alcance del estímulo).

La duración del estímulo depende del contenido del entrenamiento y del objetivo del entrenamiento, sobre la base de las investigaciones experimentales es posible determinar los tiempos que tendrán un efecto óptimo sobre diversos tipos de entrenamiento.

De este modo sabemos que:

- un entrenamiento de resistencia debe durar por lo menos entre 10 y 15 minutos y en la fase media 30 minutos, a fin de surtir efecto sobre el sistema cardiocirculatorio.
- en un entrenamiento de fuerza muscular es necesario mantener un peso por lo menos durante 1/4 del tiempo máximo a fin de obtener una mejora en el entrenamiento.

Por otra parte, también se conocen los valores máximos de la duración del estímulo:

- un entrenamiento con intervalos no debe mantener la fase de esfuerzo individual durante más de un minuto, pues de otro modo se perdería la acción especial del estímulo sobre el corazón,
- en el caso del entrenamiento de la velocidad, la duración del estímulo debe mantenerse tan solo en la medida en que puede mantenerse la intensidad máxima del estímulo,
- un entrenamiento de coordinación exige también la mirada crítica de un entrenador experimentado: este debe interrumpir los ejercicios en cuanto observe que la ejecución de un movimiento no puede producirse en la frecuencia deseada (o valor total del recorrido, tiempo y fuerza).
- en un entrenamiento de resistencia de fuerza, la duración debe prolongarse mucho después del momento en que se aflojan las fuerzas.

2.7.3. Densidad del estímulo

La densidad del estímulo tiene que ver con la relación temporal entre el esfuerzo y el descanso en una unidad de entrenamiento. El descanso puede tener dos funciones en el proceso de adaptación, ya sea:

1. tan solo para reducir el cansancio (= pausa completa), o
2. para llevar a cabo procesos de adaptación (= pausa productiva).

Veamos algunos ejemplos:

El entrenamiento según el método de repetición:

- Las pausas posibilitan una regeneración casi completa del organismo a fin de que el siguiente trabajo puede efectuarse con una intensidad de estímulo de similar.

El entrenamiento con el método de intervalos:

- Utilización de la pausa productiva. En la práctica, la pausa productiva se determina simplemente a través de la medición de la frecuencia cardíaca - la pausa se da por finalizada cuando el pulso se encuentra entre 110 y 130 pulsaciones por minutos.

El entrenamiento según el método de duración:

- en este caso se suprime la pausa.

El entrenamiento para aumentar la fuerza máxima, la fuerza de rapidez y la rapidez:

- Para ello es necesario tomar un descanso completo o casi completo.

La relación momentánea entre la duración del estímulo y la pausa está vinculada al objetivo y depende del rendimiento, por ejemplo, podemos encontrar calificaciones como 2:1, 1:1, 1:2 (en el entrenamiento la relajación cambia en favor de la pausa según las susodichas ejecuciones).

La densidad del estímulo depende también de la duración del estímulo y de la intensidad del estímulo. Por ejemplo, para un entrenamiento de fuerza máxima suele ser suficiente con efectuar una pausa de entre 1 y 10 minutos, sin embargo, para la resistencia de velocidad, que supone grandes esfuerzos en cuanto a la intensidad y la duración, se requiere una pausa de hasta 45 minutos.

Regla: cuanto más elevada sea la intensidad de la duración, más larga deberá ser la pausa. Las pausas son más breves a medida que aumenta la capacidad de rendimiento.

2.7.4. Frecuencia del estímulo

La frecuencia del estímulo es especialmente importante para la configuración de una unidad de entrenamiento. Frecuencia del estímulo (FE) = cantidad de estímulos.

Veamos algunos ejemplos:

Carrera de resistencia (= esfuerzo continuo):

- frecuencia del estímulo (FE) = 1

Entrenamiento con intervalos:

- Frecuencia de estímulo = número de repeticiones.
= número de series, repeticiones (por ejemplo 5 series de repeticiones Fe = 30.

La FE depende de:

- la intensidad del estímulo. cuanto más grande.
- la duración del estímulo. sean estos componentes.
- la densidad del estímulo. menor deberá ser la FE.

2.7.5. Magnitud del Estímulo

A partir de la duración y de las repeticiones de todos los esfuerzos se produce una unidad de entrenamiento.

El alcance del estímulo tiene que ver:

- en el método de duración, con la trayectoria - metros.
- en el entrenamiento de intervalo, con la repetición y el tiempo (por ejemplo, 30 repeticiones cada 15 segundos = 450seg. = frecuencia x duración) - segundos,
- en el entrenamiento de fuerza, con la intensidad y la frecuencia (por ejemplo, 5 series de 4 repeticiones de 100kg = 2,000 kg) - kg.

La eficacia de los esfuerzos se presentan sólo:

- en las intensidades adaptadas a la situación momentánea del entrenamiento y el correspondiente alcance. Esto se aplica a las capacidades físicas, coordinativas y de la voluntad.
- en una cantidad óptima de repeticiones relacionada con la formación de las coordinaciones de movimiento más útiles.
- en los síntomas evidentes de cansancio, es decir, después de un alcance relativamente grande.

El esfuerzo depende del:

- ritmo de descanso individual,
- del tiempo de descanso disponible,
- de la frecuencia del entrenamiento (= unidades de entrenamiento por semana).

La magnitud del estímulo en el entrenamiento no suele situarse a un nivel demasiado elevado. Los fenómenos de sobreentrenamiento se deben más bien a una intensidad de estímulo demasiado elevada, por ello a menudo se aconseja iniciar el primer cambio en el

plan de entrenamiento en cuanto al alcance del estímulo (o en cuanto a la frecuencia del estímulo), en el entrenamiento básico, esta exigencia es sin duda justificable.

2.7.6. Frecuencia del Entrenamiento

La frecuencia del entrenamiento indica el número de unidades de entrenamiento semanales. Para casi todos los tipos de deportes se aconseja un entrenamiento diario. En algunos casos es aconsejable seguir una frecuencia de entrenamiento de 10 o más unidades de entrenamiento por semana, es decir, por lo menos 2 unidades de entrenamiento por día, si se quiere conceder un día de descanso al deportista.

Regla general:

principiantes.....	3 - 4
fase media.....	4 - 8
alto rendimiento.....	6 - 10
rendimiento superior.....	8 - 22

Resulta posible establecer una vinculación entre la frecuencia del entrenamiento y el alcance y la intensidad del estímulo:

- Partiendo de un alcance de entrenamiento similar es posible alcanzar una intensidad más elevada a través de una división en varias unidades de entrenamiento.

Nota: Podrá profundizar sobre estos aspectos en Principios del Entrenamiento de Grosser y Col - obra citada.

Hemos citado a nuestro entender a los autores de avanzada sobre la problemática que estamos tratando, o sea, la Carga de Entrenamiento. Observemos, primeramente, el siguiente resumen sobre la forma en que estos autores clasifican los Componentes de la Carga.

WEINECK. J. "MANUAL DEL ENTRENAMIENTO".

1. La intensidad del estímulo.
2. La densidad de los estímulos.
3. La duración del estímulo.
4. El volumen de los estímulos.
5. La frecuencia de las sesiones de entrenamiento.

BOMPA. T. "THEORY AND METHODOLOGY OF TRAINING" (1993)

1. Volumen (duración, distancia y cantidad de repeticiones).
2. Intensidad (carga y velocidad).
3. Densidad (frecuencia de realización).

PLATONOV, V. "EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO (1988)

1. Naturaleza de los ejercicios.

2. Intensidad del trabajo.
3. Duración del trabajo.
4. Duración y naturaleza del descanso.
5. Número de repeticiones.

PLATONOV, V. “ADAPTACION EN EL DEPORTE”

1. Carácter (cargas externas e internas).
2. Magnitud (pequeñas, medias, submáximas y máximas).
3. Tendencia (capacidades físicas, energéticas, coordinativas, técnicas y tácticas).

GROSSER. M. “PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO” (1989)

1. Intensidad del estímulo.
2. Duración del estímulo.
3. Densidad del estímulo.
4. Frecuencia del estímulo.
5. Magnitud del estímulo.
6. Frecuencia del entrenamiento.

Como puede constatar no existen grandes diferencias en cuanto a definición de los componentes de la carga entre los autores mencionados, tanto la Intensidad, el Volumen y la Densidad del entrenamiento aparecen como denominador común en estas definiciones, otro aspecto a considerar es la importancia que le atribuyen a la Frecuencia del ejercicio tanto en la utilización de los métodos como en el carácter de continuidad de los mismos elementos que de una u otra forma enriquecen el conocimiento existente sobre la Carga de Entrenamiento, destacando la no existencia de contradicciones en las definiciones formuladas por los autores citados.

VERKOSHANSKY, I. ENTRENAMIENTO DEPORTIVO (1990).

Hemos querido dejar para el final del capítulo las consideraciones de Verjoshansky, I. sobre la Carga de entrenamiento, y es que sus criterios y el resultado de las investigaciones planteadas en su libro “**ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**”. Planificación y Programación (1990) (cap. III), deben tender a cambiar un poco las concepciones sobre la Carga de Entrenamiento, por una parte, y por otra, consideramos sus juicios de suma importancia como base para la Planificación de la Estructura del entrenamiento, (capítulo tratado en el presente material).

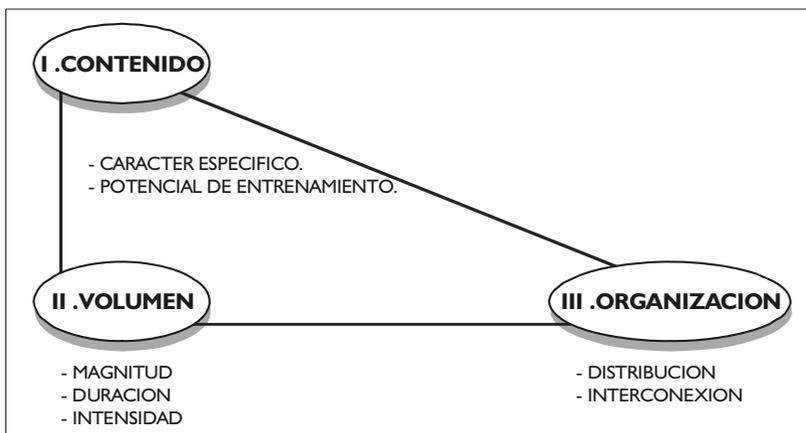
El propio autor plantea que las clasificaciones existentes sobre la carga de entrenamiento (entiéndase las citadas anteriormente) no se presentan a darle solución a los problemas de la programación del entrenamiento.

La relación estímulo - efecto a que hace mención el autor, podemos entenderlos como la relación conocida entre la carga externa y la carga interna. Pues podemos entender como igual: el efecto de carga y la carga interna, refieren la medida fisiológica de estimulación, mientras

que el estímulo o carga externa, refiere más bien al trabajo realizado el cual determina la relación anterior.

Esta relación, Estímulo - Efecto, que le da al autor a la programación de la Carga, resulta de gran interés para una óptima programación, pues la programación de la carga debe partir de un planteamiento con un fin para obtener un efecto de entrenamiento (Ee) concreto. Le sugerimos la consulta de la obra citada a fin de ampliar los conocimientos sobre los diferentes Efectos de entrenamiento.

Verkoshansky clasifica los componentes de la carga en la siguiente dirección:



Veamos a continuación lo que explica Verkoshansky sobre los componentes de Carga señalados.

I. Sobre el **CONTENIDO** de la carga:

La programación del proceso de entrenamiento empieza con la definición del contenido. Es decir, se definen la totalidad de los medios a utilizar, en base a una evaluación preliminar, que se hace según dos criterios: **ESPECIFICIDAD DEL EFECTO DE ENTRENAMIENTO Y POTENCIAL DE ENTRENAMIENTO**.

Con la expresión especificidad (carácter específico) del estímulo de entrenamiento de los ejercicios físicos se entiende la medida en que estos corresponden a las condiciones de la actividad de competición, en la estructura de movimiento, en el régimen de funcionamiento (forma de trabajar) del aparato motor, en el mecanismo de producción de la energía necesaria.

Basándose en estos criterios el autor define los clásicos ejercicios de preparación general y los ejercicios de preparación general y los ejercicios de preparación especial, que por ser muy conocidos no entraremos en sus detalles.

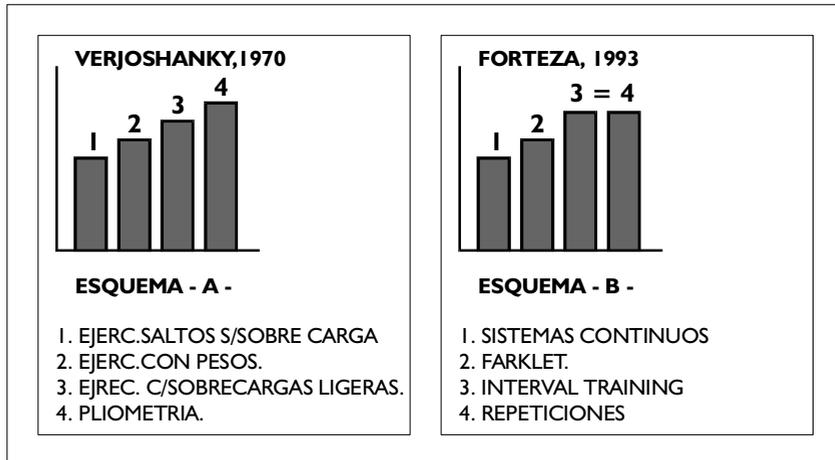
El otro aspecto del **CONTENIDO** de la carga definido, es el **POTENCIAL DEL ENTRENAMIENTO**, este es un aspecto que consideramos muy novedoso para la metodología actual del entrenamiento deportivo.

Según Verkoshansky, el **POTENCIAL DE ENTRENAMIENTO de la carga define con qué intensidad la carga estimula la condición del atleta. Cuanto más elevado (respecto**

a la condición actual), tanto mayor es la posibilidad que provoque un aumento de la capacidad específica de rendimiento del atleta.

El potencial de entrenamiento de los ejercicios utilizados se reduce con el crecimiento de la capacidad de rendimiento. Por lo tanto es importante mantener insertado constantemente en el entrenamiento ejercicios nuevos más eficaces.

Esta definición es sumamente importante, para hacer un comentario sobre la misma les propongo primeramente observar los siguientes esquemas:



En el esquema - A - Verkoshansky (1970), demuestra y sugiere no utilizar enseguida el medio de mayor eficacia (pliometría en este caso) ya que al organismo hay que prepararlo en el plano funcional, de suceder lo contrario, es decir utilizar de inmediato el medio de más potencial, provocaría una intensificación excesiva, alterando la marcha natural del proceso de adaptación.

Lo mismo sucedería en el esquema - B -, no por ser los sistemas discontinuos de entrenamiento (intervalo y repetición) los que ejercen un potencial mayor, deben ser los primeros en ser utilizados, el organismo necesita una progresión en los mecanismos de adaptación en pos del rendimiento máximo, por tanto es que el proceso de preparación generalmente se inicia por medios de los sistemas continuos de entrenamiento (para mayor profundidad le sugerimos el próximo capítulo).

II. Sobre el VOLUMEN de la Carga de entrenamiento.

La definición que da el autor sobre el Volumen de la carga es realmente curiosa, veamos lo que plantea Verjoshansky:

La expresión Volumen de la carga de entrenamiento define principalmente el lado cuantitativo del estímulo de entrenamiento define principalmente el lado cuantitativo del estímulo de entrenamiento ejercido sobre el organismo del atleta. Desarrolla un papel importante en el proceso a través del cual éste se adapta a largo plazo a una actividad deportiva intensa.

El volumen de la carga tiene la función de alterar sistemáticamente, y de modo duradero, la continuidad del equilibrio interno (homeostasis) del organismo. Esta alteración

moviliza tanto las reservas energéticas como las plásticas (formación de nuevos tejidos), condición fundamental para que se pase a reacciones inmediatas (específicas) provocadas por los estímulos de entrenamiento.

El atleta debe desarrollar, en cada ciclo anual, grandes volúmenes de carga que le aseguran tanto el nivel de su capacidad específica de rendimiento como el mantenimiento duradero de este nivel.

La función del volumen en la programación de la preparación de los atletas se puede definir correctamente solo si se toma en consideración la magnitud, la duración y la intensidad de la carga.

La anterior formulación de este autor (Verjoshansky, 1990) rompe con las definiciones de un gran número de autores, pues enmarca dentro del aspecto cuantitativo de la carga, la intensidad, que constituye el elemento cualitativo de la misma.

Continúa planteando Verjoshansky, que la Magnitud del Volumen de carga es la medida cuantitativa global de las cargas de entrenamiento de diferentes orientaciones (direcciones para nosotros n.a) funcionales desarrolladas o programadas en un microciclo, en una etapa o en un ciclo anual.

Cuanto más alto es el grado de rendimiento del atleta, mayores serán los valores del volumen anual y de sus fracciones en las etapas de la preparación.

En la práctica, la magnitud del volumen anual de la carga se establece individualmente partiendo de las características específicas de la preparación del atleta en las etapas de entrenamiento precedentes. Un problema muy importante de la programación del proceso de entrenamiento es determinar la magnitud óptima del volumen de carga en períodos de tiempo bien definidos (meses, etapas, períodos). Esta magnitud se determina partiendo del plano (concepto) estratégico general que guía la estructuración del entrenamiento de diferente orientación funcional.

La Intensidad de la carga de entrenamiento es el criterio que controla fuerza y la especificidad de estímulo sobre el organismo, o bien la medida del esfuerzo que comporta el trabajo desarrollado durante el entrenamiento. La intensidad se regula por:

- la magnitud (fuerza) de potencial de entrenamiento de los medios utilizados.
- de la frecuencia de sus esfuerzos.
- del intervalo entre las repeticiones del ejercicio o la sesión de entrenamiento y también,
- por la relación entre la magnitud del volumen de carga y el tiempo que se tarda en realizarlo.

Este último criterio tiene un significado particularmente importante para la programación del entrenamiento en períodos prolongados, ya que tiene en cuenta el grado de concentración de la carga en el tiempo.

En determinados períodos del ciclo anual se admite una intensificación de la carga de entrenamiento, aunque sólo después de una preparación preliminar, basada en una carga de volumen elevado, pero de baja intensidad.

La Duración de la carga de entrenamiento es otro criterio extremadamente importante del volumen sobre el cual se debe hablar más detalladamente, ya que ejerce una influencia notable sobre la dinámica de la condición del atleta y representa un parámetro de la carga en el cual la probabilidad de error es particularmente elevada.

Prestemos atención a lo enunciado al respecto por este autor:

Actualmente una serie de investigaciones, por ahora todavía limitadas, han establecido que también la duración del empleo de una carga específica, orientada a la mejora de los mecanismos responsables de la fuerza máxima y la fuerza explosiva, así como a la capacidad aerobia y anaerobia, hay un límite a partir del cual la carga no ejerce más que una acción de desarrollo y solo significa una pérdida inútil de tiempo y energía por parte del atleta. Por lo tanto, para la programación del entrenamiento es importante tener una idea de la duración óptima del empleo de diversas cargas de diferente orientación funcional, pero también el ritmo de crecimiento de los respectivos índices.

A pesar del enunciado anterior, el propio Verjoshansky plantea que en la actualidad no existen criterios científicos para determinar cuál es la duración óptima de diferentes cargas de entrenamiento dirigidas a una u otra orientación funcional.

III. La Organización de la Carga.

Al respecto refiere el autor: La organización de la carga se entiende su Sistematización por un período de tiempo tal que asegure la dinámica (el cambio) programado de la condición y el logro del nivel fijado de preparación especial condicional.

Tal como expusimos en la clasificación de la carga, en la organización de la misma inciden dos aspectos:

- el carácter de su distribución en el tiempo y,
- los principios que rigen la relación entre cargas de diferente orientación funcional (Interconexión).

Para la distribución de las cargas, recomienda dos variantes de organización:

1. Cargas diluidas.
2. Cargas concentradas.

Las Cargas Diluidas se basan en la distribución uniforme de la carga durante todo el ciclo de preparación, a diferencia de las Cargas Concentradas, que las mismas se concentran en etapas definidas en el ciclo de preparación.

Navarro (2001), las clasifica a las primeras como Cargas Regulares, definiéndola como: las cargas que se aplican a lo largo de toda la temporada con mayor o menor énfasis en función de las características de las etapas o períodos de entrenamiento. Coinciden con la aplicación de otras cargas de diferente orientación. El rendimiento puede verse afectado por la integración entre los distintos tipos de cargas. El rendimiento mejora gradualmente hasta un cierto punto donde la continuidad en la aplicación de las cargas puede afectar negativamente al rendimiento. Se suelen emplear en mayor medida donde las capacidades determinantes de rendimiento son pocas y están estrechamente relacionadas.

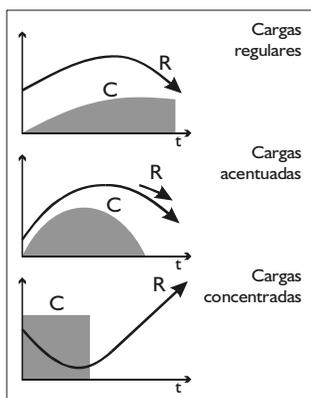
Verkoshansky sugiere que para los atletas de nivel medio pueden emplearse las dos variantes de cargas, pero así mismo señala que para los deportistas de alta calificación es más aconsejable la segunda variante. El mismo cita resultados de investigación al respecto, y señala que se ha demostrado que la concentración de una carga de entrenamiento de orientación funcional unívoca garantiza modificaciones funcionales más profundas en el organismo y cambios más sustanciales en el nivel de la preparación condicional del atleta.

Como este aspecto es de sumo interés tanto para el estudio de la estructuración del entrenamiento deportivo así como para la planificación del mismo, veremos otros consideraciones sobre este tipo de organización de la carga.

Para Navarro (2001) las cargas concentradas las divide en dos:

- a. **Cargas acentuadas.** Se aplican en espacios más cortos de tiempo, de forma más intensiva y con una secuencia metodológica concreta en la orientación de las cargas. El rendimiento competitivo se eleva tras las adaptaciones sucesivas que se logran en la aplicación de las cargas con distinta orientación. Es importante ajustar las duraciones de las fases de las cargas acentuadas según la orientación de entrenamiento. Una prolongada excesiva provocaría un agotamiento de las reservas de adaptación del deportista que impedirían el progreso posterior del rendimiento. Por el contrario, un tiempo de trabajo corto limitaría las posibilidades de adaptación del deportista para integrar posteriormente las adaptaciones sucesivas y necesarias para alcanzar el máximo rendimiento deportivo en una especialidad. Se aplican en todo tipo de disciplinas siempre que el deportista haya alcanzado un cierto nivel de experiencia en el entrenamiento.
- b. **Cargas concentradas.** Se aplican en espacios más cortos, concentrando en mayor medida que en las cargas acentuadas, el volumen y la intensidad de trabajo sobre una orientación definida de carga. La secuencia metodológica es muy importante en la aplicación de cargas con diversa orientación. Debido a la fuerte estimulación de las cargas concentradas sobre el organismo, se produce durante su aplicación un descenso de los índices funcionales de deportistas, produciéndose de forma retardada el crecimiento de los mismos que deberán coincidir en su conjunto al final del macrociclo con un aumento significativo del rendimiento competitivo. Si bien se empezó aplicando especialmente en deportes de fuerza explosiva, actualmente se encuentran modelos para prácticamente todas las disciplinas si bien es manifiesto que su aplicación debe llevarse a cabo con deportistas de élite y con un alto grado de entrenamiento.

A continuación una figura que ilustra los tipos de cargas según Navarro (2001).



El otro aspecto de la organización de la carga que refiere Verkoshansky, es el relacionado a “La organización entre las cargas de diferente orientación funcional (interconexión).

Este asunto es bastante complejo en la actualidad, pues aunque existen lineamientos generales sobre la combinación y el orden de ejecución de los ejercicios de influencia diversa sobre el organismo, también es cierto que las mismas no están del todo comprobadas y existen también opiniones diferentes.

El propio autor plantea para el desarrollo de la resistencia la siguiente interacción positiva entre cargas de diferente orientación funcional:

- Los ejercicios de carácter aerobios se ejecutan después de las cargas de tipo anaerobia- alactácida.
- Los ejercicios de carácter aerobio se ejecutan después de las cargas de orientación anaerobia - glucolítica (de escaso volumen).
- Los ejercicios de orientación anaerobia - glucolítica se ejecutan después de cargas anaerobia-alácticas.

Plantea que en estas condiciones, la carga de entrenamiento anterior crea condiciones favorables para la carga sucesiva y para el aumento del efecto de toda la sesión de entrenamiento.

Veamos lo contradictorio del asunto que tratamos, según la obra citada, Verkoshansky plantea que se observan interacciones negativas en los siguientes casos:

- Los ejercicios de orientación anaerobio - alácticos se ejecutan después de un trabajo notable de orientación glucolítica.
- Los ejercicios de orientación glucolítica se ejecutan tras haber desarrollado grandes volúmenes de trabajo aerobio (Vokov, 1975).

Sin embargo, a continuación exponemos un ejemplo concreto de las actividades principales de una sesión de entrenamiento de Triatlón Olímpico, cuyo sistema le dimos el nombre de “Entrenamiento ilógico”.

1. Carrera: 10 x 1000 m (para tiempo entre los 4:15 y 4:30 Micropausas entre 7 y 8 min.)
2. Ciclismo: Continuo de 40km (a ritmo uniforme moderado).
3. Natación: Continuo de 1000 m (ritmo uniforme moderado).
4. Evidentemente hasta aquí se realiza un trabajo aerobio durante toda la sesión, más?
5. Natación: Intervalo de 6 x 20m (máxima intensidad) con micropausas de 10-15 seg. Evidentemente un trabajo anaerobio.

¿Qué se busca?

Después de haber realizado un fuerte trabajo aeróbico, se supone que el organismo del deportista este totalmente oxigenado como resultado de las cargas dadas, en ese momento se realiza un trabajo de esfuerzo anaerobio para buscar un rápido ascenso de la

Frecuencia Cardíaca y activar el sistema de transportación de sangre y con esta el oxígeno, pretendiendo lograr por medio del trabajo anaerobio, un aumento de la capacidad de trabajo aeróbico. Lamentablemente el no disponer de la tecnología necesaria para comprobar científicamente la efectividad del sistema, solo contamos con los datos del aumento del rendimiento físico en los tiempos programados para el desarrollo de la capacidad aeróbica (Forteza, A. 1994).

Hasta aquí los criterios sobre la Carga de Entrenamiento que han sido formulado por diferentes autores, en el capítulo dedicado a la Estructuración del entrenamiento deportivo ampliaremos algunas de estas consideraciones.

2.8. LOS EFECTOS DE ENTRENAMIENTO

Los efectos de entrenamiento se entienden como los cambios que ocurren en el organismo como resultado del entrenamiento. Se suelen distinguir diversos tipos de efectos (Navarro, 1995), que se definen en la tabla 2.10.

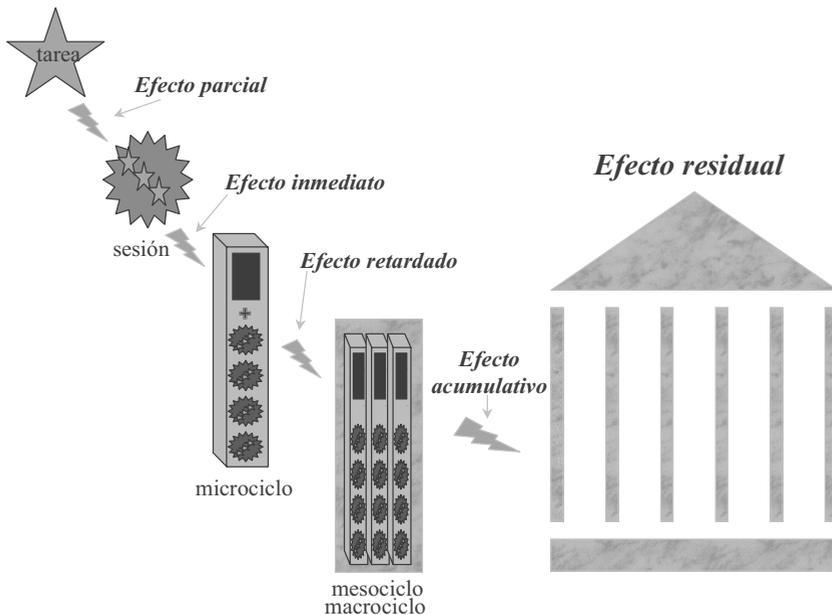
Tabla 2.10.- Tipos de efectos de entrenamiento (Navarro, 2000)

Tipos de efectos	Características
Efectos parciales	Se producen por medios simples de entrenamiento (por ejemplo, cambios producidos por cargas de fuerza, resistencia, velocidad, etc.)
Efectos inmediatos	Se producen como resultado de una sola sesión de entrenamiento.
Efectos retardados	Son los que se producen durante la adaptación compensatoria
Efectos acumulativos	Ocurren como resultado de una suma de sesiones de entrenamiento o incluso temporadas de entrenamiento
Efecto residual	Es la retención de los cambios físicos tras el cese del entrenamiento, más allá del tiempo posible para que aún que se produzca una adaptación.

Estos efectos de entrenamiento no se manifiestan de forma independiente sino que se interaccionan mutuamente. La existencia del ERE ha sido reconocida recientemente en diversas publicaciones (Tschiene, 1992; Verchosanskij, 1990; Verchosanskij & Viru, 1992) donde se incluye como uno más de los tipos de efectos de entrenamiento: parciales, inmediatos, retardados, y acumulativos

El efecto residual es el efecto de entrenamiento más complejo de todos debido a que se ve afectado por el resto de los efectos de entrenamiento en diversas formas (figura 2.3). El efecto residual tampoco está limitado a un solo sistema físico ya que cada sistema tiene su propio ritmo de ganancias y pérdidas. El éxito en deporte competitivo de alto nivel se debe, no solamente a lo que se hace en el momento, sino también a lo que se haya hecho en el pasado (Counsilman & Counsilman, 1991).

Figura 2.3.- Relación de los distintos efectos de entrenamiento sobre el efecto residual.
(Navarro, 2000)



Siguiendo las indicaciones de Navarro, los **efectos parciales** de entrenamiento son modificaciones producidas por tareas concretas de entrenamiento, tales como la ejecución de cargas de entrenamiento aeróbicas o anaeróbicas, cargas de fuerza máxima, etc. Si se combinan varias tareas de entrenamiento dentro de la sesión, la demanda total debe analizarse partiendo de la forma de actuación de cada una de las tareas de manera aislada, descubriendo su propio stress particular sobre el organismo antes de que la combinación total de entrenamiento se vea como un efecto acumulativo de la sesión concreta de entrenamiento. Por ejemplo, se necesitan altos volúmenes de cargas aeróbicas para producir un efecto de entrenamiento suficientemente significativo que induzca a una fatiga de entrenamiento. Además, los efectos adaptacionales van ocurriendo muy lentamente, a la vez que estas adaptaciones se perderán más lentamente, una vez que el entrenamiento de la resistencia aeróbica ha cesado. Por el contrario, la adaptación a cargas anaeróbicas ocurre muy rápidamente, en comparación con el ritmo de adaptación a cargas aeróbicas y estas adaptaciones se pierden muy rápidamente después del cese del entrenamiento de resistencia anaeróbica. Las cargas anaeróbicas, cuando son ejecutadas con suficiente dosificación dentro de una sesión de entrenamiento producen un profundo stress y requieren largos periodos de recuperación entre sus ejecuciones.

Los **efectos inmediatos** de entrenamiento se asocian generalmente con una disminución en la capacidad de trabajo. Dicha disminución depende de la demanda de la sesión concreta de entrenamiento, la cual a su vez depende del contenido de las tareas específicas de trabajo y sus dosificaciones. La disminución de la capacidad de trabajo puede verse también afectada por el tipo de sesión: *selectiva o compleja* (Navarro, 1994c)

En los deportistas con un elevado nivel de entrenamiento las mejoras más significativas se producen principalmente como resultado de un **efecto acumulativo** del entrenamiento. El fundamento acumulativo de entrenamiento ideal depende de la *continuidad* (desde el entrenamiento día a día hasta el entrenamiento de la temporada y plurianual). La

magnitud de la reserva de entrenamiento será más alta, de acuerdo con la predisposición del deportista para la retención, cuando se desarrolla un fundamento a largo plazo adecuado. En el desentrenamiento, aquellos individuos con mayores reservas de entrenamiento tendrán ritmos de pérdidas de la capacidad física más lentos que los de menores reservas (Navarro, 2000).

Así pues, el **efecto retardado** no es más que la suma de entrenamientos acumulativos (efectos) unidos a una fase de descarga o recuperación que producen una superadaptación. Esta adaptación ocurre durante la descarga o recuperación, siendo por ello también denominada *adaptación compensatoria*. Existen tres tipos diferentes de efectos de *entrenamiento retardado* según ocurra la superadaptación (supercompensación). Estos tres tipos de efectos retardados de entrenamiento se producen cuando la supercompensación se produce al final de un ciclo de entrenamiento (macrociclo), al final de un mesociclo y al final de microciclo (Navarro, 2000).

El logro del **efecto residual** o de las reservas de entrenamiento depende, además de los efectos acumulativos del entrenamiento, de la transferencia positiva de los entrenamientos, la predisposición relativa e inicial del deportista para adquirir y mantener las reservas de entrenamiento y la capacidad de retención de los sistemas implicados en el entrenamiento (Navarro, 2000).

CAPÍTULO III

MÉTODOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

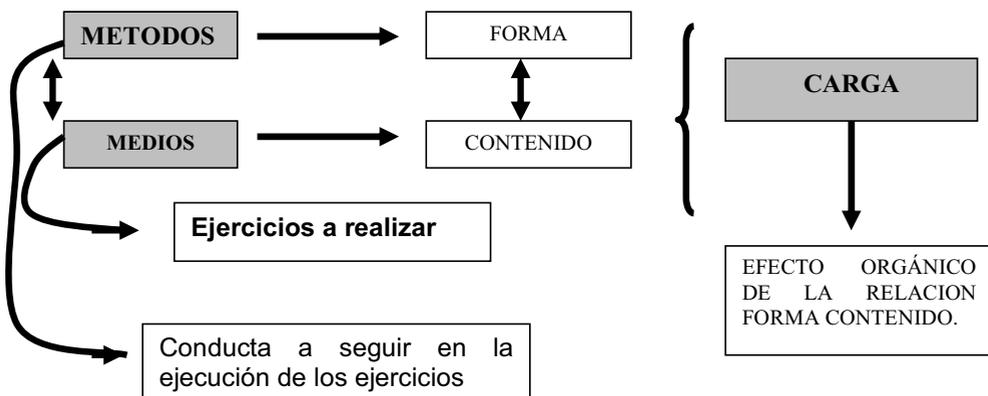
Cualquiera que sea la magnitud de ejercicios de entrenamiento que se vaya a aplicar al deportista, tendremos que utilizar una u otra forma de ejercitación, aquí es donde encontramos una de las categorías pedagógicas fundamentales “Los Métodos del Entrenamiento”, que planificados longitudinalmente adquieren la categoría de **Sistemas Metodológicos**.

Es nuestra intención relacionar siempre los métodos con la carga de entrenamiento, estando determinadas ambas categorías por la dirección de entrenamiento preestablecida.



La planificación de la carga se hace más efectiva en la medida que formulemos de forma óptima el método de entrenamiento, por tanto entre carga y método la proporcionalidad será directa y determinada como planteamos anteriormente por la Dirección de entrenamiento.

Los métodos relacionan un conjunto de ejercicios que se repetirán de forma sistemática y dosificadas, estos ejercicios constituyen los medios de preparación. Esto se explica mediante la siguiente figura:



Consideramos importante antes de dedicarnos a la explicación de los métodos de entrenamiento, hacer un análisis histórico lógico de la evolución de los mismos, para quizás comprender mejor el contenido de los mismos.

La evolución del rendimiento deportivo puede ser estudiada con cierta seguridad desde aproximadamente los años noventa del siglo pasado. En todo el mundo, la situación de los rendimientos atléticos siempre ha sido un reflejo de la calidad de los métodos de entrenamiento. Esto no significa que debamos asumir una posición negativa hacia todos los métodos de entrenamiento del pasado, por ejemplo, en el año 1881, el norteamericano Lon Myrers corrió las 100 yardas en 10 segundos y las 440 yardas en 48.6 segundos. En el año 1886, Wendel Beker, de Harvard, logró un tiempo de 47.6 segundos en las 440 yardas. Finalmente, el rendimiento de Paddock, que corrió las 110 yardas en 10.2 segundos en el año 1920.

A partir del siglo XVIII hasta la primera Olimpiada de la era moderna (1896), el entrenamiento deportivo inicia (lo que llamaría el Prof. Dr. Jorge D. Otañez -1982-) un período elemental.

La última mitad del siglo XIX los deportistas entrenaban basados en la larga duración, de forma ininterrumpida y uniforme, por eso, debido a la falta de experiencias y a los métodos primitivos para desarrollar las capacidades del hombre, los deportistas competían en varias especialidades, tanto atléticas como deportivas. Un atleta podía ganar en carreras desde las 100 yardas. hasta la milla, o desde los 800 mts. hasta 12 millas en competiciones de alto nivel, como lo supieron hacer Myres y George.

Dejado este período elemental en la historia de los métodos del entrenamiento deportivo, llega lo que pudiéramos llamar una etapa o período de improvisación (primera Olimpiada -1896 hasta la V Olimpiada en Estocolmo, 1912).

Al principio del siglo XX, este método de entrenamiento - Continuo -, empezó a ser sustituido por un entrenamiento alterno, en el cual los tramos y las repeticiones de ejercicios ya no se hacían a una velocidad uniforme e ininterrumpida, sino eran intercalados con cierto número de breves aceleraciones.

El entrenamiento no era planeado de modo sistemático. se mantenía el principio de que había que entrenar con más duración que la especialidad competitiva. Los principales representantes de este método eran particularmente el inglés Alfred Shrubbs y un poco más tarde el finlandés Hannes Kolehmainen y el francés Jean Bauin.

No obstante al observarse un cambio en las formas de entrenar, este período se caracterizaba por los entrenamientos carentes de toda fundamentación científica y se realizaban en base al empirismo. Las normas del entrenamiento eran de tipo genérico y ganaba el deportista con mayor condición física más que por obra del entrenamiento.

Se le da importancia en este período al cuidado personal y a la dieta. Se basa, sobre todo, en el método de entrenamiento del Campeón de turno, copiando sus técnicas sin el análisis ni la adaptación a cada individuo. Se trabaja fundamentalmente en carreras y ejercicios gimnásticos para el mejoramiento orgánico general. Aquí se observa una influencia muy marcada de los diferentes sistemas de educación física sobre el entrenamiento deportivo.

A partir de la Olimpiada de Estocolmo (1912), los entrenamientos fueron sistemáticos, es decir, que a partir de esa época los entrenadores se dieron a la tarea de reunir datos dispersos sobre el tema, y le dieron empíricamente un sentido de trabajo planificado. Al tener este sentido el entrenamiento, la preparación del deportista para la temporada competitiva empezaba en el invierno. El volumen del entrenamiento aumentó significativamente, de modo que los atletas destacados tenían que dividir el entrenamiento en dos etapas diarias. Se ponía un énfasis exagerado en la técnica de ejecución, por lo cual se incorporaban activamente muchos ejercicios preparatorios en el entrenamiento.

En este período que pudiéramos llamar "sistemático", que va desde 1912 hasta la mitad del siglo XX, se destacaron varios entrenadores que dejaron una huella en la metodología del entrenamiento.

El pionero de la sistematización fue Laury Pinkala, finlandés, entrenador de Paavo Nurmi; concibió Pinkala además, el entrenamiento en un concepto ondulatorio. Trotes lentos hasta "sprint" y pausas parciales no totales (de 10-15 seg.).

Se nota en esta época el trabajo de Matsusawa (Japón, 1932-1936), entrenador de natación cuyas principales características eran la flexibilidad y la técnica de recuperación.

Hace su aparición en Suecia el revolucionario sistema Fartlek (fart: velocidad, y lek: juego). Gosse Holmer (1930), sustenta que los atletas no deben entrenarse en los lugares de competencia, le da tanta importancia al trabajo como al descanso. En contraposición a Pinkala (trabajo corto pero intenso), el dice mediano y extenso, es decir que se inclina por el factor cuantitativo. Realiza cinco entrenamientos por semanas y en dos sesiones diarias sin llegar al agotamiento.

Gosta Olander, otro destacado en los métodos de entrenamiento, al igual que Holmer, es partidario del trabajo en contacto con la naturaleza. Su método era duro y exigente, siguiendo las tareas suaves y respiratorias. Sostenía que "el entrenamiento no es solo esfuerzo corporal, sino también preparación mental...las verdaderas fuentes del esfuerzo físico no están en los músculos sino en el cerebro". Prima en Olander el sentido de la intensidad del entrenamiento.

En este período (1912-50 aproximadamente), encontramos en Alemania a Tony Nett (1940), que aunque no crea ningún método, tiene el mérito de la sistematización del entrenamiento deportivo. Nett, ordena todos los sistemas existentes; clasifica a los mismos de acuerdo a los objetivos; organiza la temporada anual; escribe sobre el entrenamiento fraccionado y otros temas en vasta literatura.

Precisamente gracias a los escritos de Tony Nett, estos llegan a manos de E. Zatopek (la locomotora humana), quien fue el verdadero gestor práctico del Interval Training tradicional (ortodoxo). Este atleta (del 1947 hasta 1953), no conocía los efectos fisiológicos del I.T.. Su método consistía en correr 200-400 mts. a mediana velocidad (pulso máximo 160/minuto), hasta 70 veces, con una pausa trotando de 150-200 mts. (recuperando el pulso hasta 120/minuto). Muchos trataron de mejorar el método, pero aumentando los contenidos e intensidades y fracasaron.

Mihaly Igloi, adapta los métodos de entrenamiento de los finlandeses y hace conocer por primera vez en Hungría la Planificación del entrenamiento, basándose en:

- Gran dosis de trabajo diario (20-40 Km).

- Respeta la individualidad.
- Trabaja a sus atletas en los "puntos fuertes".
- Da gran variedad al entrenamiento fraccionado.
- No repite dos sesiones iguales para un mismo atleta.

A partir de la segunda mitad de nuestro siglo, lo catalogamos como el período científico en el entrenamiento deportivo; siendo decisivo para este despegue los resultados alcanzados entre los años 1945-1965.

Woldemar Gerschler, fue un estudioso investigador del método práctico de Zatopek y en conjunto con Reindell y colaboradores, fundamenta científicamente el Interval Training y hace algunas modificaciones al método:

- Acorta las distancias (tiempo de trabajo).
- Control riguroso de las pulsaciones.
- Pausas de recuperación más cortas (45-60 SEGUNDOS).
- Aumenta el número de repeticiones (80-100).
- Aumenta la intensidad de los esfuerzos en forma moderada.

Los médicos cardiólogos: Reindell, Roskman y Keull, llegaron a la constatación de que el verdadero efecto en el sistema del entrenamiento de intervalos se producía en las pausas y no durante el esfuerzo, por ello se les denominó pausas activas o provechosas y llegaron a las siguientes conclusiones entre otras:

- Conocimiento de las bases científicas del entrenamiento.
- No se puede copiar indiscriminadamente de otros métodos.
- Aportaron conclusiones sobre el aspecto normal o fisiológico del "corazón del atleta".

Durante este período, en Australia, el entrenador Percy Ceruty adopta el método de los suecos, es decir, entrenamiento en contacto con la naturaleza, baños, descansos, saunas, etc. Las características más importantes de su forma de trabajo son:

- trabajo creciente, intenso y paulatino.
- utiliza las cuestas y dunas, etc. en sus entrenamientos.
- rechaza el I.T. por considerarlo inadecuado.
- utiliza en ocasiones el entrenamiento fraccionado para velocistas.

En Nueva Zelandia, Arthur Lidiard, es influenciado por las lecturas inglesas sobre entrenamientos y extrae lo mejor de los sistemas de duración. El atleta más destacado que posee es Peter Snell. Las características del método son:

- entrenamiento todos los días de la semana, hasta tres veces al día.
- adapta el trabajo al calendario de competencias.
- divide en períodos al entrenamiento: a) precompetitivo, b) competitivo y c) postcompetitivo.

- alterna el sistema de duración con el sistema de I.T.
- realiza carreras en cualquier tipo de terreno y condición climática.
- no es partidario del entrenamiento con sobrecargas.

En Inglaterra: Morgan y Adamson, crean el entrenamiento en Circuito, basándose en el Body Building de los americanos. El método se fundamenta en la utilización de pesas, sogas y demás elementos en forma de "estaciones", donde los participantes van cambiando de una a otra y trabajan en variados grupos musculares en forma alternada, con intensidades muy altas. Posibilita este método el entrenamiento de varios deportistas a un mismo tiempo con el objeto de mejorar la potencia muscular y la resistencia anaerobia preferentemente.

En los EE.UU. se destacan los entrenadores James Cousilman, en natación y Willian O'Connor, en atletismo entre otros. En ese país se desarrolla el método del Power Training o entrenamiento con sobrecargas progresivas para el desarrollo de la fuerza y la potencia. Igualmente el Dr. Kenneth Cooper desarrolla el programa de ejercicios aeróbicos denominado Aerobismo, basados en ejercicios que estimulaban la actividad cardíaca y pulmonar por un tiempo prolongado, con baja intensidad; estudia el consumo de oxígeno y tras reiteradas investigaciones, crea el test de Cooper.

Este período científico dio como resultado un gran número de concepciones científicas en diversos lugares del mundo; pudiendo llegar a diferenciar cuatro escuelas que poseen estilos diferentes de enfocar el proceso del entrenamiento deportivo, debido entre otros factores a las regiones geográficas, condiciones socio-políticas, hechos históricos, religiones, modos de vida, etc. Estas escuelas son las siguientes (Ver tabla 3.1):

Escuelas	Países	Centro de Investigación	Científicos sobresalientes
Sajona	Nueva Zelandia. Australia. Canadá. Africa del Sur. EE.UU.	Harvard. Indiana. Quebec. Ohio	Curenton. Cousilman. Mathews. Morehouse. Cooper. Ceruty. Lidyad. Bompa
Socialista	R.D.A. Cuba. Polonia. Hungria. Bulgaria. Checoslovaquia. U.R.S.S.	Leipzig. Moscú. Varsovia. Bucarest. Sofía. Bratislava. La Habana.	Sinkim Matveiev. Ozolin. Harre. Yeremin. Platonov. Volkov. Verjoshanski
Europa Occidental	R.F.A. Inglaterra. Francia. Italia. España. Suecia. Bélgica.	Colonia. Friburgo. Paris. Estocolmo. Bruselas. Roma. Madrid.	Gerschller. Reindell. Nett. Hollman. Astrand. Morgan.

Asiática	Japón. Corea. China.	Tokio. Pekin.	Matsusawa. Ikai. Fukunaga. Hirata. Matsudaika
-----------------	----------------------------	------------------	---

En la época actual, se está observando que estas escuelas de entrenamiento van perdiendo sus rasgos esenciales que las distinguen entre sí, y la metodología del entrenamiento está adquiriendo un carácter universal. Esta consideración, se debe básicamente a las posibilidades que ofrece cada día más, el mundo de la información; se llega a un final de siglo donde impera en la ciencia y la tecnología el desarrollo de la informática y el acceso a ella.

A partir de la década de 1980, no sólo se acentúa la especialización y diversificación de las publicaciones, también se socializan nuevas técnicas y formas para reproducir documentos.

Las facilidades que brindan las nuevas tecnologías de la información y telecomunicaciones para la reproducción y difusión de documentos, aceleran la circulación de éstos y contribuyen a crear una infraestructura de publicación paralela a la industria editorial. Por ejemplo, el uso de la Internet por los docentes e investigadores como un medio para distribuir sus trabajos ha tenido un éxito extraordinario, este medio de información ha posibilitado que los científicos, principalmente de Estados Unidos y Europa, elaboren sus propios artículos en el procesador de palabras y los distribuyan en forma periódica desde sus propias instituciones a través de la Internet.

Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, se han convertido en factores que propician una forma de cultura cuyo avance social nos coloca en una universalización de la ciencia y la tecnología.

A lo señalado anteriormente, se suma el extraordinario desarrollo de las ciencias aplicadas al deporte, las cuales no son patrimonios de unos u otros países, sino más bien este desarrollo refleja una globalización de desarrollo; añádase a esta globalización, la dispersión de científicos de los países ex-socialistas de Europa, hacia la propia Europa y América, por una parte, y la colaboración científica que ha desarrollado y desarrolla nuestro país por otra.

Todo lo anterior permite volver a afirmar que las clásicas escuelas del deporte desarrolladas en nuestro siglo, han perdido sus peculiaridades distintivas y se han universalizados. Un ejemplo evidente de lo planteado fue posible observarlo en los pasados Juegos Olímpicos (Atlanta/96), donde la dispersión de títulos y calidad competitiva fue superior a las ediciones anteriores.

Este análisis histórico-lógico sobre los métodos del entrenamiento, permitió descubrir no sólo el origen de los mismos, sino más bien las condiciones y premisas de éstos, para de esta forma constatar su evolución hasta los momentos actuales y poder arribar a la clasificación y al estudio de los métodos enunciados en el presente capítulo.

Existen varias formas de clasificar los métodos del entrenamiento, a nuestro entender y tal como lo fue definido en Entrenar para ganar (1994,1997), los métodos del entrenamiento

los agrupamos por *la dirección que adopta la aplicación de la carga*, de esta forma tendremos:

METODOS DE DIRECCION CONTINUA DE LA CARGA

METODOS DE DIRECCION DISCONTINUA DE LA CARGA

A partir de aquí los sub agrupamos en:

**M
E
T
O
D
O
S**

INVARIABLES CONTINUOS

VARIABLES CONTINUOS

DISCONTINUOS A INTERVALOS

DISCONTINUOS A REPETICIONES

De esta forma de aplicar la carga surgen combinaciones de métodos de entrenamiento que explicaremos más adelante. Es importante señalar que ningún método de entrenamiento es más universal que otro por excelencia, todos los métodos responden a direcciones específicas de la carga, ningún método sustituye al otro.

Los métodos adquieren un carácter sistémico, cuando en el plan de carga, en una estructura determinada, en su distribución longitudinal se interrelacionan los componentes de la carga de entrenamiento en la dirección metodológica establecida por el propio método. Expliquemos lo anterior:

El método continuo invariable por sí solo no influye en la preparación aeróbica del deportista, es decir, cuando por ejemplo, aplicamos una carga de 5 km. con intensidad moderada de 140 pulsaciones por minuto de frecuencia cardíaca, sin embargo, si esta carga se le da un carácter ininterrumpido y progresivo por un espacio de tiempo determinado, entonces estaremos en presencia del sistema metodológico de cargas continuas invariables para la capacidad aeróbica del deportista.

Pasemos a explicar cada método de entrenamiento por medio de su sistema de cargas:

3.1. LOS MÉTODOS CONTINUOS INVARIABLES

Como su nombre lo indica, las cargas se aplican en la dirección estandarizada de sus parámetros externos. Se emplean por lo general con el fin de desarrollar la capacidad de resistencia aeróbica teniendo como base los ejercicios cíclicos y acíclicos (fundamentalmente los primeros), determinado por una ejecución prolongada del ejercicio invariable con una intensidad moderada, situada entre el 75 y el 85% de la intensidad máxima, entre las 130 y 150 pul/min.

La ventaja de este método consiste en que la coordinación en la actividad de los sistemas que garantizan el consumo de oxígeno se incrementan directamente en el proceso de ejecución del trabajo. Estos métodos son ampliamente utilizados en las primeras etapas del proceso de preparación, los efectos que se alcanzan con su utilización determinan de forma mediata el rendimiento deportivo. Con esto señalamos que no constituyen formas acusadas de preparación, precisamente por tener las características de realizar un trabajo de larga duración a esfuerzos por debajo de los máximos, la capacidad de recuperación cardiovascular aumenta notablemente dando base a trabajos ulteriores de elevados esfuerzos.

Estos métodos continuos invariables o estándar se les conoció en un tiempo como entrenamiento continuo de Van Aaken, o también como entrenamiento de resistencia integral. Desde 1928 V. Aaken opinaba que “es más importante respirar que comer bien” experimentó en su laboratorio que cuando un esfuerzo es bajo o mediano es prolongado, se enriquecía el organismo en hemoglobina y mioglobina; reservas de oxígenos. Notó una relación inversa entre el peso corporal (disminuía) con la capacidad cardiorespiratoria (aumentaba).

Aaken que basaba su método para el desarrollo de la capacidad aeróbica, sostenía que su forma de trabajo no ofrecía riesgos ni tenía contraindicaciones para las diversas edades ni sexo; además los efectos logrados eran más duraderos que los obtenidos mediante otras formas de entrenamiento.

Para Navarro (1998), el método continuo puede aplicarse con un mayor énfasis en el volumen o duración de la carga (**extensivo**) o con una mayor intensidad (**intensivo**).

3.1.1. Método continuo extensivo

La duración de la carga es larga, de 30 minutos a 2 horas, si bien puede llegar a ser de varias horas en casos determinados como, por ejemplo, en su aplicación a deportistas de resistencia de larga duración III (RDL III) y resistencia de larga duración IV (RDL IV).

La intensidad de la carga corresponde al ámbito de la eficiencia aeróbica (EAE), entre el umbral aeróbico y el anaeróbico (1,5 – 3 Mmol/l de lactato) lo que aproximadamente supone un 60 – 80% de la velocidad de competición.

3.1.2. Método continuo intensivo

El trabajo continuo realizado en estas condiciones es de mayor intensidad que el método continuo extensivo y, en consecuencia, con una duración de carga proporcionalmente menor.

La duración de la carga es larga, de 30 minutos a 1 hora, si bien puede llegar hasta 90 minutos para casos especiales como por ejemplo, su aplicación a deportistas de RDL III y RDL IV.

La intensidad de la carga corresponde al ámbito de la eficiencia aeróbica (EAE), en el nivel del umbral anaeróbico (3-4 Mmol/l de lactato) lo que aproximadamente supone un 90 – 95% de la velocidad de competición.

3.2. LOS MÉTODOS CONTINUOS VARIABLES

Se caracterizan, a diferencia de los estándar o invariables, en variar las magnitudes externas de la carga, básicamente mediante el ritmo de ejecución de los ejercicios, siempre que esta variación externa determine cambios continuos internos durante la actividad en el organismo del deportista. Sus magnitudes variables de la intensidad se encuentran entre el 70 y 95% de intensidad continua y alterna. Si analizamos su actual esencia metodológica estos métodos constituyen nuevas formas de trabajo discontinuos con intervalos de descansos activos. La esencia es tratar de recuperar el ritmo cardíaco en fases de intensidad disminuida, luego de haber realizado un trabajo de alta intensidad, todo lo anterior de forma ininterrumpida (de ahí el nombre de continuo).

Dentro de estos métodos los más difundidos son los Fartlek; esta es una palabra sueca que significa "*Juego de velocidad*"; se define como los cambios del ritmo dentro de la ejercitación continua de la actividad. Las magnitudes variables son el ritmo y la velocidad; ejemplo, variación de la velocidad de la carrera en el transcurso de la distancia según un programa estándar o no, es recomendable utilizar las dos formas de programación para evitar estereotipos dinámicos en las cargas (lo que traería estabilización del rendimiento alcanzado, impidiendo un desarrollo ulterior) en los deportistas. Es el método utilizado por excelencia para el desarrollo de capacidades especiales de resistencia, utilizándose antes a los discontinuos y posterior a los continuos invariables o estándar.

Estos métodos fueron creados por Use Olmer y Costta Olander, utilizándose por vez primera con los atletas Hagg y Andersson, por lo que rápidamente estas formas de entrenamiento se difundieron por todo el mundo.

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, el polaco Ian Mulak le da un carácter distinto a la forma ortodoxa del Fartlek, conociéndose mundialmente como "Fartlek Polaco".

Sobre los años 50, el alemán Gerschler, aplica nuevas formas del Fartlek llegando éste a ser aceptado como una forma novedosa para el desarrollo de la resistencia por medio de cambios de ritmo.

El profesor Bacallao de ISCF de La Habana, ha obtenido muy buenos resultados en los últimos años con la utilización de este método en atletas de alta competición, sus opiniones al respecto son las siguientes:

Existen diferentes tipos de Fartlek o formas de interpretación de los mismos, en nuestra experiencia con deportistas juveniles y adultos los utilizamos como:

1. Fartlek libre orientado.
2. Fartlek especial.
3. Fartlek líder.
4. Fartlek control.

El fartlek libre orientado, no difiere mucho al fartlek clásico que conocemos, es decir, el correr por alegría, que en nuestro caso las variantes y tramos en que se ejecutarán son indicadas y orientadas por el entrenador. Este tipo de trabajo se utiliza fundamentalmente en los mesociclos iniciales del entrenamiento como preparación y acondicionamiento para los entrenamientos futuros.

El fartlek especial, es otra de las variantes de este método que utilizamos con frecuencia; el mismo consiste en efectuar tramos combinados de carrera, ejercicios especiales de carrera (elevando muslos, saltos alternos, etc.), y tramo especial, el tramo se determina según las características del circuito, objetivos del trabajo y el nivel de posibilidades del que lo ejecuta.

La necesidad de confeccionar una estrategia que nos permitiera mantener el control de todos los atletas del área, nos hizo tener que realizar un tiempo de trabajo de manera especial, que no afectara la preparación de los corredores de 10000 metros y los de ½ maratón, por lo que aplicamos el fartlek líder, el cual consiste en crear grupos afines dentro de los cuales se seleccionan capitanes por tramos, los que tendrán la tarea de realizar escapadas que deben ser neutralizadas por el resto de los integrantes del grupo, las escapadas serán orientadas por el entrenador y por tanto, la duración y la distancia seleccionada será acorde a las características de los grupos, aunque en la mayoría de los casos se utilizan las siguientes variantes:

- Aceleración corta y dejarse alcanzar por el grupo.
- Aceleración media y dejarse alcanzar por el grupo.
- Aceleración larga y dejarse alcanzar por el grupo.

A estas variantes se les incluye las aceleraciones en las cuales, cuando el líder es alcanzado por el grupo puede volver a atacar y este debe de nuevo darle alcance. Un aspecto fundamental en este trabajo es que todos los integrantes de los diferentes grupos deben pasar juntos por el control (lugar donde está ubicado el entrenador), ello evitará la competición dentro del entrenamiento, permitiendo que se cumpla el plan de intensidad programado; por lo tanto, el objetivo del trabajo se basa en que se prepara y condiciona a los fondistas a las aceleraciones reales que se presentan en las competiciones deportivas modernas.

El fartlek control, es el tipo de entrenamiento utilizado al final del mesociclo de preparación general siendo sus variantes las siguientes:

1. variante 3-1
2. variante 2-1
3. variante 3-2
4. variante 2-3

En la siguiente tabla 3.2 se muestra las diferentes variantes del fartlek control según la distancia de los corredores:

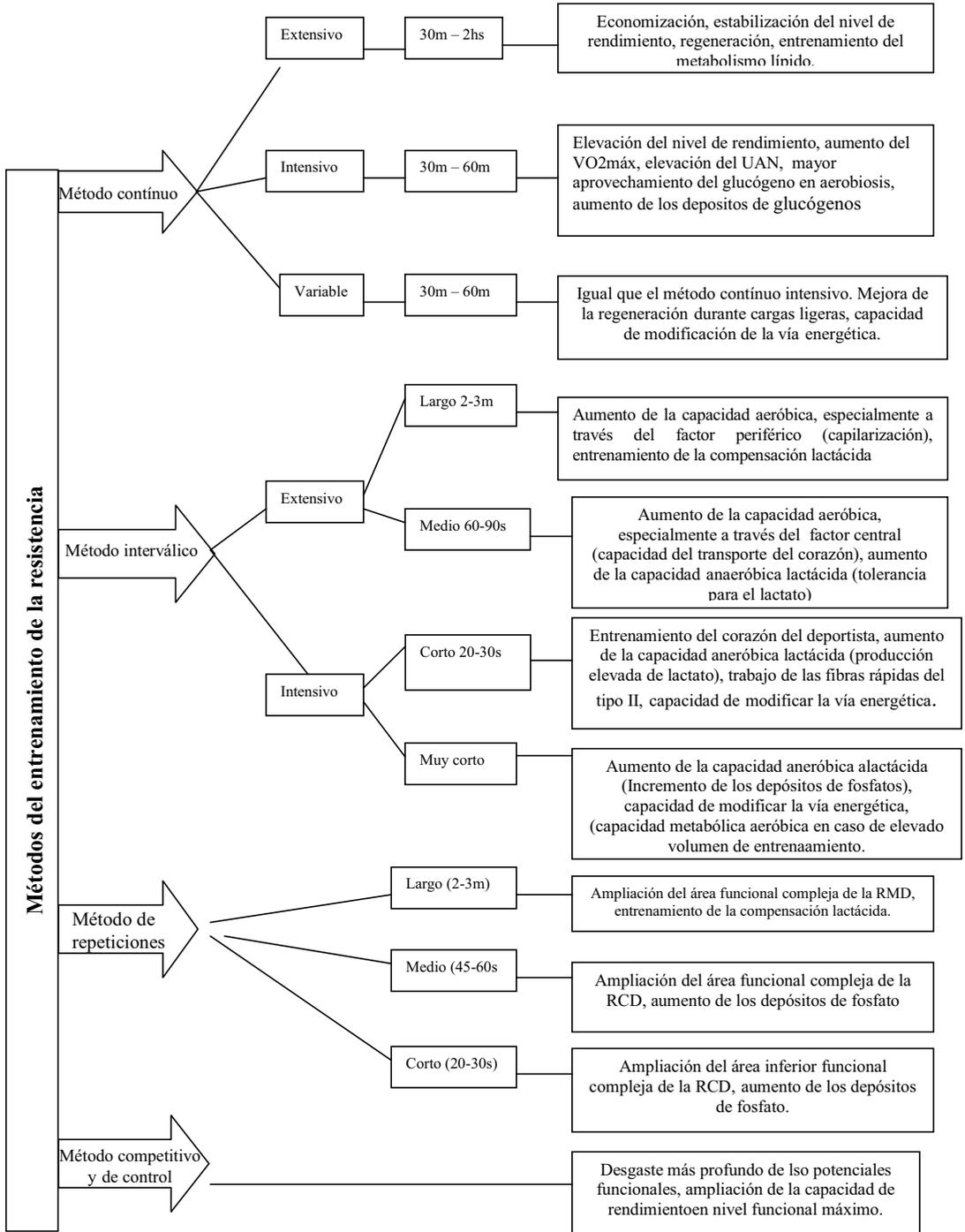
Especialidad		8 km	6 km	10 km	12 km	15 km
1500 m.	Distancia	8 km	6 km	10 km	12 km	15 km
	Variante	3-1	2-1	3-2 2-3	3-1	3-2 2-3
3000 m. C/obstc.	Distancia	8 km	10 km	12 km	15 km	20 km
	Variante	3-1	3-2 2-3	3-1	3-2 2-3	3-2 2-3
5000 m	Distancia	12 km	15 km	20 km		
	Variante	3-1 2-1	3-2 2-3	3-2 2-3		
10000 m	Distancia	12 km	15 km	20 km		
	Variante	3-1 2-1	3-2 2-3	3-2 2-3		

En la tabla 3.3 se muestran las características y efectos del entrenamiento y en la tabla 3.4 se muestran los objetivos de entrenamiento del método continuo variable e invariable.

Tabla 3.3. Características de entrenamiento de los métodos continuos extensivo, intensivo y variable (Navarro, 1998)

Métodos	Duración de la carga	% de velocidad competitiva	% del VO ₂ máx	Lactato mmol/l	Frecuencia cardíaca P/M	Efectos
Continuo Extensivo	30m – 2hs	60 - 80	45 - 64	1.5 - 3	125 – 160	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del metabolismo aeróbico especialmente por la mejora de la oxidación de las grasas. • Disminución de la frecuencia cardíaca en esfuerzo y reposo (economización del trabajo cardíaco). • Mejora de la circulación periférica. • Desarrollo vagotónico.
Continuo intensivo	30 – 60 min	90 - 95	60 - 90	3 - 4	140 – 190	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor aprovechamiento del glucógeno en aerobiosis. • Agotamiento de los depósitos de glucógeno. • Regulación producción/eliminación de lactato. • Hipertrofia del músculo cardíaco. • Capilarización del músculo esquelético.
Continuo variable	30 – 60 min	60 - 95		2 - 6	130 – 180	<ul style="list-style-type: none"> • Las anteriores y adaptaciones a los cambios del suministro energético.

Tabla 3.4 Objetivos de los métodos de entrenamiento (Navarro, 1998)

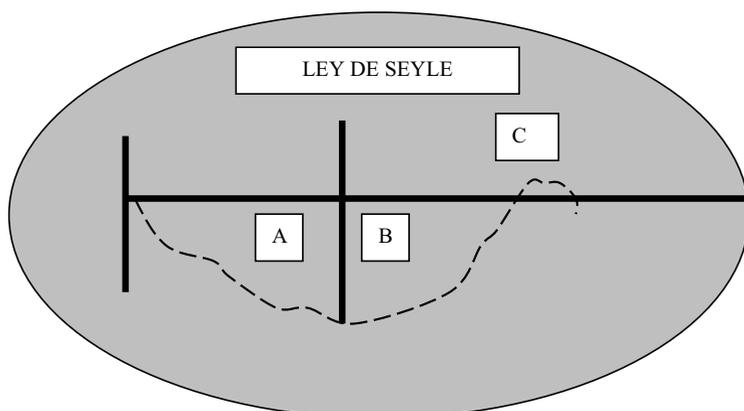


3.3. MÉTODOS DISCONTINUOS

Es importante antes de analizar los métodos discontinuos, destacar el aspecto determinante de los mismos; no referimos a **los descansos** – micropausas y macropausas -. En estos métodos como su nombre lo indica, las cargas se interrumpen para darle paso al descanso. Constituyen en la actualidad los métodos de mayor exigencia funcional y los de rendimiento inmediato.

Como sabemos, cada actividad física origina una disminución de la capacidad física de trabajo, expresada en un gasto energético en relación con el tipo de actividad que se realice. Al ser interrumpido el ejercicio (zona de trabajo, de gasto energético) y darle paso al descanso (zona de recuperación, de obtención energética), parte de las sustancias energéticas gastadas, comienzan a recuperarse progresivamente hasta la completa recuperación o no de los sustratos gastados.

En la figura 3.1 que mostramos a continuación describimos lo enunciado anteriormente.



- A.- ZONA DE TRABAJO.
- B.- ZONA DE DESCANSO.
- C.- ZONA DE SUPERRESTABLECIMIENTO.

Este gráfico (conocido igualmente como "GRÁFICO DE YAKOLEV", tiene su base en la Ley de Seyle o Síndrome General de adaptación.

El fisiólogo Hans Seyle, en investigaciones sobre el comportamiento del cuerpo, observó que ante una situación desestabilizadora que denominó "Stress", el organismo reacciona mediante una serie de ajustes fisiológicos específicos para cada estímulo, con lo que se trata de oponerse al agente stresante y restablecer el equilibrio. Pero también observó que aunque los ajustes eran específicos, la forma en que se producen es inespecífica, es decir, siguen siempre la misma secuencia sea cual sea el estímulo; Seyle llamó a esta secuencia "Síndrome General de Adaptación".

Un órgano realiza un determinado trabajo, como consecuencia sufre desgaste, disminuyendo en proporción al esfuerzo el rendimiento a causa de las pérdidas sufridas. Desde el mismo instante en que se comienza el trabajo, e incluso antes, se ponen en marcha

todos los mecanismos de defensa (hormonales, cardiovascular, nervioso, etc.). Al cesar el esfuerzo o realizar otro más suave, el organismo restituye las fuentes de energía y el material y el material perdido, hasta llegar al nivel inicial, para a continuación incrementar la energía (supercompensación), aumentando el posterior rendimiento del mismo, si el trabajo demora, vuelve el organismo a su nivel inicial (ver dibujo anterior).

Todo lo anterior define los diferentes tipos de descansos:

Descansos largos.- las cargas de repetición se aplican cuando la capacidad de trabajo se ha recuperado casi totalmente, pasando por la fase de supercompensación y vuelta al nivel normal. Generalmente este descanso sobrepasa la mitad del tiempo de descanso total, o de encuentra en el marco de $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ de la recuperación total.

Descansos cortos.- las cargas de repetición se aplican cuando la capacidad de trabajo no se ha recuperado casi totalmente, más bien se encuentra en el camino hacia la compensación. Generalmente este descanso llega hasta $\frac{1}{3}$ o 60% de la recuperación total. La utilización de uno u otro tipo de descanso lo determinará el método de trabajo y por supuesto la Dirección de entrenamiento que queramos trabajar. Podemos controlar el tipo de descanso por medio de un tiempo preestablecido o por medio de la frecuencia cardíaca (ritmo cardíaco), al utilizar esta última, la carga de repetición se aplica cuando el pulso minuto del atleta haya llegado al nivel de pulsaciones prefijadas.

Los intervalos de descanso –recuperación - se expresan relacionándolos con los intervalos de trabajo, estableciendo de esta forma la “relación trabajo - descanso”, por lo general se expresan de la siguiente forma: 1:1/2; 1:1; 1:2; 1:3. Una razón de 1:1/2 implica que el tiempo de descanso es la mitad del tiempo de trabajo; 1:1 significa que el tiempo de recuperación es igual al tiempo de trabajo y 1:2 implica que la recuperación es el doble del trabajo. Para los intervalos de descanso largos, se prescriben razones de 1:2 o 1:3. Ahora bien, esta relación no debe verse únicamente en su dimensión matemática, es necesario considerar el momento de aplicación del descanso, pudiendo existir una derivación más o menos de la proporción establecida.

3.4. LOS MÉTODOS DISCONTINUOS A INTERVALOS (INTERVAL TRAINING)

Se basan en las repeticiones sistemáticas del trabajo de alta intensidad, superiores al 95% y a las 190 p/m, alternando con intervalos de descanso insuficiente básicamente en las micropausas y suficiente en las macropausas. Son los métodos más acusados de preparación, y utilizados por la mayoría de los entrenadores en casi todos los deportes, son los métodos más determinantes del rendimiento inmediato, su dirección energética fundamental estará determinada por la glucólisis anaerobia láctica.

Estos métodos surgen por el año 1936 en Europa, como tipo de entrenamiento para un gran deportista: Emil Zotopek. En realidad fue el alemán Toni Nett, entrenador y profesor de educación física, quien investigó a nivel experimental el fraccionamiento de las distancias en el entrenamiento deportivo de Harbig y escribe unos artículos cuya difusión alcanza al país checoslovaco y llega a manos del entrenador de Zatopek; su entrenamineto cegó a sus imitadores, cayendo estos en la trampa de querer pretender generalizar un procedimiento tan singular en altos niveles y que truncó la trayectoria deportiva de tantos deportistas, al no conocerse y al no haber investigado cuáles eran los efectos que el sistema producía, como consecuencia del traajo con distancias de 200 y 400 metros en numerosas repeticiones.

Algunas definiciones sobre el Interval training:

- Mellerowicz.- Tipo de trabajo en el que se genera un cambio sistemático entre el esfuerzo a realizar y la pausa relativa de recuperación.
- Reindel (a quien se tiene como uno de los creadores del IT).- Entrenamiento con pausa de estímulo que es donde radica la eficacia del trabajo.
- Schingwetz.- Es la unidad de trabajo dividida en partes para obtener un rendimiento a través de múltiples repeticiones fragmentadas por pautas.
- Toni Nett.- Cambio sistemático tras un esfuerzo y pauta de recuperación incompleta.
- Vinuesa y Coll.- el entrenamiento es un sistema fraccionado con las características de ellos y a las que hay que añadir una importante, que es el rendimiento en la pauta útil, es decir, también en ellas se produce modificaciones orgánicas.
- Díaz Otañez.- Es la sucesión e esfuerzos Submaximales, en los que no se supera el límite crítico de 180 pulsaciones por minuto, “con pausas rendidoras” de una duración tal que no lleguen a valores en los cuales haya desaparecido el estímulo de agrandamiento de la silueta cardíaca.
- Platonov.- Es un método en el cual interviene de forma clásica, en alternancia con las fases de reposo, ejercicios de duración y de intensidad constantes.
- Schmolinsky.- Es la mejor forma de practicar la construcción completa de la fuerza, velocidad y resistencia, ya que asegura la alternancia regular de esfuerzo y descanso.
- Forteza.- El interval training es un sistema de preparación para todo tipo de trabajo específico donde se alternan las repeticiones de ejercicios con micropausas por repeticiones y macropausas por series. Es un sistema de gran potencial de entrenamiento.

Variantes de los interval training.

- El entrenamiento a intervalos en tramos cortos – intensivos-.

Las cargas de repetición se aplican después de pausas cortas de descanso. Esta forma de entrenamiento está dirigida al mejoramiento de la capacidad aeróbica, y en particular al incremento de la productividad cardíaca.

- El entrenamiento a intervalos en distancias largas – extensivos -.

Ejercen una influencia aeróbico – anaeróbico combinada, así como de resistencia de la velocidad.

- El entrenamiento a intervalos en series.

Consiste en varias repeticiones de distancias cortas en cada serie. Los intervalos de descanso entre las series (macropausas) son más prolongados que las pausas de descanso (micropausas) que dividen los diferentes ejercicios dentro de cada serie. La influencia está dirigida en lo fundamental, a los mecanismos reguladores que garantizan la rápida adaptación de las funciones anaeróbicas láctidas del organismo del deportista en el proceso de trabajo y recuperación.

- El entrenamiento a intervalos repetido.

Se distingue del entrenamiento a intervalos en series, por tramos de distancias más largas y por una mayor tensión del trabajo en cada serie. Los intervalos de descanso

(macropausas) entre las series son a voluntad. Este entrenamiento ejerce preferentemente una influencia glucolítica aeróbica.

- Velocidad –sprint- a intervalos.

Es una forma del entrenamiento a intervalos en serie, en la cual los tramos cortos superan la velocidad máxima, y se repiten después de intervalos de descanso prolongados, este entrenamiento tiene un carácter aláctico anaeróbico.

Los intervalos de descanso más rígidos son aquellos en los cuales las micropausas o las macropausas disminuyen de repetición a repetición o de serie a serie. Al mismo tiempo, estos entrenamientos son las formas más potentes para desarrollar la productividad anaeróbica del organismo en tipos de actividad muscular como las carreras de distancias medias. La disminución de los intervalos de descanso entre los recorridos de tramos de 400 m conduce a un incremento progresivo de hasta 325 mg % del ácido láctico en la sangre. En este caso el metabolismo aeróbico se ve frenado por una glucólisis aumentada.

En la siguiente tabla 3.5 encontrarán algunas indicaciones para la dosificación de los entrenamientos a intervalos según las diversas direcciones genéricas del entrenamiento.

Tabla.3.5

DIRECCION	DISTANCIA	TIEMPO DE TRABAJO	SERIES	REPETICIONES	TOTAL DE REPETICIONES	RELACION TRABAJO DESCANSO
FOSFAGENOS	50-100m	10.0 a 25.0	5	10	50	1:3 1:2
GLUCOLITICO	200-800m	30.0 a 3,00	5	5	25	1:2 1:1
AEROBICO	1000-1500m	3,00 a 5,00	1	3	3	1:1/2 1:1

Relacionando los métodos discontinuos de repetición a intervalos ya sean de forma estándar o variable podemos observar algunos métodos a los cuales los podemos denominar como:

3.4.1 Métodos combinados.

Estos métodos son los siguientes:

3.4.1.1. Métodos del ejercicio progresivo repetido

Este método sirve para aumentar las exigencias al organismo; disminuyendo los intervalos de descanso y aumentando la velocidad del desplazamiento. La reproducción estándar e la carga en este método se alterna con su incremento:

- (a)
 - I. 20m x 4 /30,0 a una velocidad cercana al límite.
 - II. 20m x 3 /15,0 a una velocidad cercana al límite.
 - III. 20m x 2 /5,0 a una velocidad límite.
- (b)

Ejercicios con la palanqueta con peso que no varía dentro de las diferentes series (cada serie consta de 2 a 5 repeticiones), pero se incrementan las repeticiones en cada nueva

serie. Los intervalos de descanso entre series (macropausas) se establecen con una duración tal que permite aumentar la carga.

3.4.1.2. 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: 400m /85% Ω + 200m /50% Ω y así varias veces.

3.4.1.3. Método del ejercicio regresivo repetido

Es una e las formas para mantener una alta capacidad de trabajo y para conservar un nivel de 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 disminuyéndolo considerablemente.

- a) Cousillman propone nadar tramos de entrenamientos disminuyendo gradualmente al longitud de los mismos. Comienza con 200 yd., pasa posteriormente tramos de 100, 50 y 25 yd. Al lograr la movilización máxima e las reservas funcionales del organismo en los tramos largos, cousillman supone que este efecto de entrenamiento se conserva también cuando se nadan intensamente tramos más cortos.
- b) El levantamiento de un peso grande y e un peso cercano al límite en los primeros intentos, posibilita que se incorporen al trabajo la cantidad máxima de unidades neuro musculares. Los subsiguientes intentos con pesos no límites transcurren sobre la base óptima de la actividad neuro muscular total de la carga.

3.4.1.4. 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 sesiones. 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 la partes en un todo.

Preparación de la carrera de 800m.:

- A) 200m +200m+200m+200m (descanso de 7,00, la velocidad de la carrera en todos los casos corresponde al mejor resultado).
- B) 300m+300m+300m (descanso de 7,00)
- C) 400m+300m+200m (descanso de 6,00)
- D) 400m+400m (descanso de 5,00)
- E) 500m+400m (descanso de 4,00)
- F) 600m+200m (descanso de 4,00).

Es un método para el desarrollo de la resistencia especial de la carrera.

3.4.1.5. Método de Juego

Sus características en el entrenamiento deportivo son las siguientes:

- En la actividad con los deportistas se prevé el logro de un objetivo en condiciones constantes y casualmente variantes. Los deportistas siempre realizan un determinado papel.
- Existe variedad de formas para lograr el objetivo. Las reglas de juego por lo común prevén una línea general de éste para alcanzar su objetivo, pero en la utilización de este método los deportistas pueden alcanzarlo de diferentes formas. De aquí se desprenden otros rasgos del método de juego:
 - La amplia independencia de las acciones de los deportistas, los altos requisitos que se les plantea a su iniciativa, agilidad, ingeniosidad.
 - La modelación de las relaciones tensas entre los individuos y entre los grupos, la elevada emotividad. El estado emocional que el juego crea permite “disimular” la carga en el juego y los deportistas realizan un volumen de carga bastante considerable a una intensidad alta “como si no lo notaran”.

Este método se utiliza para el perfeccionamiento de los hábitos motores en diferentes condiciones; para la educación de las capacidades motrices; para el perfeccionamiento de la agilidad; para la educación de las cualidades de la personalidad. Sus particularidades son:

- Una carga física y funcional inusual sobre el organismo.
- Se crean determinadas premisas para la formación de la personalidad.

3.4.1. Método Competitivo

Es un método muy empleado durante el proceso del entrenamiento deportivo. Existen dos formas de utilizarlo:

- I. La forma elemental. Consiste en las distintas formas de estimular el interés y activarlo durante la ejecución de los diferentes ejercicios.
- II. La forma desarrollada. Es una forma relativamente independiente de organización de las sesiones de entrenamiento (de control, de prueba, en competencia oficial).

Los rasgos característicos son:

- El principal y determinante consiste en el enfrentamiento de las fuerzas en condiciones de competición organizada, de lucha por la superación o por logros máximos. El factor de enfrentamiento incrementa la acción del ejercicio físico (con ayuda del estado fisiológico y psíquico provoca la manifestación máxima de las posibilidades funcionales orgánicas).
- Alta exigencia a las fuerzas físicas y espirituales de los deportistas, tensión emocional.
- Enfrentamiento de intereses contrarios y, a la vez, ayuda mutua, responsabilidad recíproca en la lucha por alcanzar un objetivo: la victoria.
- 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.

- Posibilidades limitadas de dosificar la carga.

Por último, señalamos que el método competitivo es un método que ejerce una influencia muy fuerte. Por tanto, si no existe un hábito motor estable en los deportistas, no es posible perfeccionarlo mediante este método.

Navarro (1998) distingue dentro del método interválico las siguientes variantes:

3.4.3. Método interválico extensivo largo (EIL)

Se caracteriza por el empleo de cargas de una duración entre 2 y 15 minutos con intensidad media con un volumen elevado de trabajo. Debido al mantenimiento relativamente prolongado de una presión sanguínea media durante este tipo de trabajo se consigue una mayor irrigación periférica y capilarización. Como consecuencia con la práctica de éste entrenamiento se consigue: (1)= la capacidad aeróbica, a través del incremento del consumo máximo de oxígeno, especialmente debido al aumento de la circulación periférica, (2) el umbral anaeróbico, y (3) economía del metabolismo del glucógeno (Navarro, 1998). Las características y efectos más importantes se muestran en la tabla 3.4

3.4.4. Método interválico extensivo medio (EIM)

Se caracteriza por el empleo de cargas de una duración entre 1 y 3 minutos, con una intensidad media a submáxima y con un volumen elevado de trabajo. Debido a la duración y la intensidad de la carga aumenta la deuda de oxígeno por lo que se activan en mayor medida los procesos anaeróbicos. En este tipo de entrenamiento tiene la posibilidad de incrementar la capacidad de producción de lactato de las fibras lentas (ST). Ante una presión sanguínea media menor durante este tipo de entrenamiento es menor el efecto de irrigación periférica y capilarización. Todo ello hace que la capacidad aeróbica mejore especialmente a través del factor central (Navarro, 1998). Las características y efectos más importantes se muestran en la tabla 3.4

3.4.5. Método interválico intensivo corto

Se caracteriza por el empleo de cargas de una duración entre 15 y 60 segundos, con una intensidad casi máxima. Por lo general, el trabajo se realiza en forma de series, 3-4 repeticiones por cada serie y de 3 a 4 series. Con este entrenamiento aumenta especialmente la capacidad anaeróbica láctica a través de una mayor producción de lactato y su mayor tolerancia. Las características y efectos más importantes se muestran en la tabla 3.4

Como consecuencia, con la práctica de este método de entrenamiento se consigue (Navarro, 1998):

- La potencia anaeróbica láctica, a través del incremento del ritmo de producción de lactato.
- La capacidad anaeróbica láctica, a través de la mejora de la tolerancia al lactato.
- Un aumento de la capacidad aeróbica por medio del aumento del consumo máximo de oxígeno a través de la mejora especialmente de la circulación central.

3.4.6. Método interválico intensivo muy corto

Se caracteriza por el empleo de cargas de una duración entre 8 y 15 segundos, con una intensidad casi máxima o incluso máxima en los esfuerzos de menor duración. El trabajo se realiza en formas de series, igual que el método anterior. Con este entrenamiento se aumenta especialmente la capacidad anaeróbica aláctica y el inicio de la glucólisis anaeróbica si bien con un elevado volumen de entrenamiento (más de 5-6 series) se puede fomentar la capacidad metabólica anaeróbica láctica. Las características y efectos más importantes se muestran en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Características de entrenamiento de los métodos interválicos
(Navarro, 1998)

MÉTODOS	DURACIÓN DE LA CARGA	% DE VELOCIDAD COMPETITIVA	INTERVALO DE DESCANSO	VOLUMEN	FRECUENCIA CARDÍACA P/M	EFFECTOS
IEL	2-15 m Especialmente 2-3min	70-85	2-5 min	45-60m incluido descanso 6-10 reps	160-165 (T) 120 (D)	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigación periférica y capilarización. • Glucólisis y incremento de los depósitos en las fibras I. • Aumento del corazón. • Poca vagotonia
IEM	1-3m Especialmente 60-90s	70-80	90s-2m	35-45m incluido descanso 12-16 reps	160-170 (T) 120 (D)	<ul style="list-style-type: none"> • Activación de los procesos anaeróbicos. • Aumento del corazón. • Producción de lactato en las fibras I.
IIC	15-60s Especialmente 20-30s	90-95	2-3m 10-15 min entre series	25-35 m 9-12 reps 3 x series 3-4 series	Muy variable	<ul style="list-style-type: none"> • Producción y restauración del lactato en sangre. • Implicación de las fibras II (Siempre que el VO₂ máx sea mayor del 90% o bien la fuerza ocupa más del 30%) y vaciado de depósito de glucógeno.
limC	8-15s	90-100	2-3 m 10-15 m entre series	25-60 m 9-32 reps 3-4 x series 3-4 series	Muy variable	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de los depósitos de fosfato. • Iniciación de la glucólisis anaeróbica. • Estimulación de la vía energética aeróbica para suprimir los fosfatos (durante los descansos)

3.5. Los métodos Discontinuos a Repeticiones

Consisten en la alternación sistemática entre el estímulo (ejercicio) y el descanso, la característica básica es aplicar altas intensidades, superiores al 95%, en trabajos de corta duración por cada repetición, los intervalos de descanso, tanto en las micropausas (descanso entre las repeticiones) como en las micropausas (descanso entre las series) deben ser aproximadamente compensadores del sistema energético empleado que en estos métodos estará determinado por la utilización de los fosfágenos por vía anaerobia alactácida.

Veamos lo anterior con un ejemplo; Ud. dirige una carga consistente en nadar 5 x 100m y desea que cada repetición de los tramos de 100m sea realizada por los deportistas con una efectividad del 95 % de la intensidad de la competición. Si un deportista tiene su marca de 100m técnica libre de 52,00 siguiendo el ejemplo deberá nadar cada distancia aproximadamente en 54,7; para ello como comprenderán el intervalo de descanso debe ser lo suficientemente compensador. Si el atleta no cumple con el tiempo establecido, debemos considerar lo siguiente:

- La cantidad de tramos es excesiva.
- El tiempo de valoración de la intensidad es excesivo.
- Insuficiente tiempo de recuperación.
- Muchas repeticiones por serie.
- Mal estado de salud.
- Etc.

En cualquier de los casos, el entrenamiento en esa dirección deberá suspenderse, pues es más aconsejable no entrenar una dirección a entrenarla mal. Navarro (1998), distingue tres variantes según la duración de la carga (o distancia) largo, medio y corto. Las principales características de entrenamiento podemos observar en la tabla 3.7.

Métodos	Duración de la carga	% de velocidad	Intervalo de descanso	Volumen	Frecuencia cardíaca	Efectos
RL	2-3 m	85-90	Completa 10-12m	3-5 reps	190-210 (T) - 100 (D)	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la vía energética mixta aeróbica – anaeróbica. • Ejecución de todos los mecanismos reguladores decisivos para el rendimiento y para el retorno al nivel inicial. • Compensación láctica frente a concentración mediana de lactato
RM	45-60s	90-95	8-10 m	4-6 reps	190-210 (T) - 100 (D)	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la vía energética anaeróbica láctica. • Vacío de los depósitos de glucógeno de las fibras FT. • Tolerancia para el lactato. • Ejecución para todos los mecanismos reguladores esenciales.
RC	20-30s	90-100	6-8 m	6-10 reps	Muy variable	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de la vía energética anaeróbica alactácida. • Implicación de las fibras II y producción rápida de lactato. • Incremento de los depósitos de fosfato. • Ejecución de todos los mecanismos reguladores esenciales.

Hemos expuesto una síntesis de los diferentes métodos de preparación en el entrenamiento deportivo. Ahora bien, nuestro enfoque sistémico consiste en lo siguiente:

Cada método, bien sea los Continuos Invariables o Variables o los Discontinuos a Repeticiones o a Intervalos, por separado no constituyen ninguna dirección de preparación, por cuanto la sistematización de los estímulos no garantizarían una constante ruptura de la Homeostasis y por ende los procesos de adaptación no tendrían lugar, la situación es, por ejemplo:

- Para desarrollar la capacidad de trabajo aeróbica en las primeras etapas de la preparación, utilizamos el Método Continuo Invariable, ejemplo, carrera de 5km. Este método por sí solo no garantiza el objetivo de rendimiento a no ser que se integre a un sistema de preparación, consistente en determinar qué tiempo estaremos utilizando el trabajo continuo, qué progresión de km. tendrá la orientación de las cargas) si iniciamos con carrera de 5km. Hasta cuántos km. recorrerá de forma continua el deportista y en que medida será su aumento, con qué sistemas energéticos se relacionará o con qué capacidades alternaremos el trabajo aeróbico, cuántas veces por microciclos se utilizará este trabajo.

Con los métodos Discontinuos sucede lo mismo, por ejemplo, si queremos desarrollar la capacidad de resistencia de la velocidad (aeróbica láctica) utilizamos el interval training: 8 x 800m al 95% de intensidad con micropausas de 60,0

Haríamos entonces las mismas preguntas anteriores:

- Cuántas veces por microciclos.
- Durante cuántos microciclos.
- Cómo aumentan las repeticiones por serie.
- Hasta cuántas series aumentaríamos y en qué medida.
- Como disminuiría el intervalo de descanso.
- Con qué sistema o capacidad alternaríamos el trabajo, etc.

Es necesario una aclaración, cualquier trabajo realizado en el entrenamiento deportivo conducirá a un resultado que hemos planificado, aquí nos referimos a resultados de rendimiento por dirección del entrenamiento, por ejemplo, si nuestra meta de preparación en una mesoestructura es el “desarrollo de la capacidad de trabajo aeróbica” como base para la preparación general del deportista y su capacidad de recuperación, las cargas y sistemas utilizados deberán estar en esa dirección, puesto que otro tipo de esfuerzo realizado por el atleta, éste obtendrá un resultado, pero difícilmente sea el esperado por nosotros.

CAPÍTULO IV

LAS DIRECCIONES FÍSICAS CONDICIONALES

Este tema es en la actualidad uno de los más controvertidos por ser quizás el más investigado en la teoría y metodología del entrenamiento deportivo, ya que el rendimiento deportivo está determinado en una gran proporción por el desarrollo de las posibilidades físicas del deportista. Gropier y Thiess (1997), aseguran una determinación del 40 – 50 %. No obstante García Manso y col. (1996), afirman que pocos trabajos de investigación nos permiten cuantificar la intervención del potencial motor en una acción deportiva. Ahora bien, la literatura existente al respecto es muy amplia.

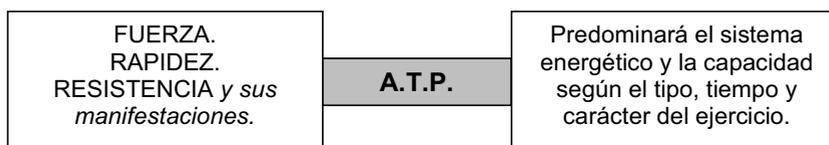
Esta amplitud literaria sobre las capacidades físicas condicionales ha generado una variedad de conceptos para denominarlas; lo que significa que se puede leer al respecto:

- Capacidades físicas.
- Capacidades motrices.
- Cualidades físicas.
- Cualidades motrices.
- Valencias físicas.
- Aptitud física.
- Capacidades condicionales, entre las más difundidas.

Es necesario señalar que el concepto “*condición física*” es el que más está prevaleciendo en la literatura tanto hispanoamericana como la anglosajona (“Physical Fitness”), debido a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) adaptó la palabra “fitness” para significar bienestar integral corporal, mental y social (diccionario de las ciencias del deporte, 1992).

Tomamos como concepto el de Capacidades físicas condicionales (fuerza, rapidez y resistencia con las manifestaciones de cada una de ellas) pues así relacionamos las direcciones físicas con las funcionales (bioenergéticas) y sus sistemas de obtención, consideramos que esta es una posición de partida muy importante para la determinación de las direcciones del entrenamiento.

Estas capacidades son físicas condicionales, pues están condicionadas por una serie de factores (fundamentalmente energéticos) que determinan la realización efectiva de rendimiento de la actividad neuromuscular.



Los sistemas energéticos serán el denominador común en cada una de las capacidades condicionales, aquí nos referimos a la energía que posibilita la contracción muscular, la energía química que garantiza el movimiento, el *Adenosín Tri Fosfato* (A.T.P). Este compuesto nucleótico que se encuentra muy limitado en toda célula muscular, es el “carburante” orgánico para convertir la energía química en energía mecánica, por tal motivo durante la actividad física, el organismo tendrá la tarea de resintetizar constantemente este compuesto mediante las diferentes vías de abastecimiento (obtención), estas vías o Sistemas de obtención de ATP se sucederán en dependencia del tipo de actividad, el tiempo de trabajo y su magnitud de intensidad, así como también del tiempo de recuperación que tenga entre una y otra actividad.

Este es el caso por el cual planteamos que las direcciones físicas tienen una relación muy estrecha con las direcciones funcionales, y el porque las capacidades motrices son condicionales. (Condicionadas a los factores energéticos).

Cada una de las direcciones físicas que pudiéramos desarrollar en el presente trabajo, tienen una condicionalidad a una serie de factores, que en la medida que se consideren cada uno de ellos, la capacidad en cuestión tendrá mayores posibilidades de desarrollarse.

4.1. LAS DIRECCIONES DE FUERZA

***Los músculos son esclavos de las neuronas.
Dr. Astrand***

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). También se puede definir la fuerza desde tres puntos de vista: Desde el punto de vista de la mecánica, fisiológica y del deporte.

Desde el punto de vista de la mecánica: Es toda causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo. La fuerza también es la causa capaz de deformar os cuerpos, bien por presión (compresión o intento de unir las moléculas de un cuerpo) o por estiramiento o tensión (intento de separar las moléculas de un cuerpo) o sea, es la fuerza de empujar algo o tirar algo o aquello que empuja o tira por medio de un contacto mecánico directo o por la acción de la gravedad y que altera o varía el movimiento de un objeto (Luttgens y Wells, 1985).

Sería la capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo, iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o hacerle cambiar de dirección.

Viene definida básicamente como el producto de una masa por una aceleración ($F = m \cdot a$) y su unidad de medida internacional es el Newton.

Desde el punto de vista fisiológico: La fuerza se entiende como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse.

Esta capacidad está en relación con el número de puentes cruzados de miosina que pueden interactuar con los filamentos de actina, el número de sarcómeros, la longitud de las

fibras y del músculo, el tipo de fibra y los factores facilitadores e inhibidores de la activación muscular.

Definición práctica en el deporte Según Badillo y Serna (2002): Fuerza es la manifestación externa (fuerza aplicada) que se hace de la tensión interna generada en el músculo o grupo de músculos en un tiempo determinado.

La activación del músculo puede dar lugar a tres acciones diferentes:

- **Acortamiento o acción dinámica concéntrica o miométrica** (superación de la carga externa, la fuerza externa actúa en sentido contrario al del movimiento, trabajo positivo).
- **Alargamiento / estiramiento o acción dinámica excéntrica o pliométrica** (cesión ante la carga externa, la fuerza externa actúa en el mismo sentido que el movimiento, trabajo negativo)
- **Mantenimiento de su longitud o acción isométrica o estática** (la tensión (fuerza) muscular es equivalente a la carga externa, no existe movimiento ni, por supuesto trabajo mecánico)

Cuando las tres acciones se producen de manera continua en este orden: excéntrica – isométrica – concéntrica, y el tiempo de transición entre la fase excéntrica y concéntrica es muy corto, daría lugar a una acción múltiple denominada ciclo estiramiento acortamiento (CEA).

Existen dos fuentes de fuerza en permanente relación:

- **Fuerza internas:** producidas por los músculos esqueléticos.
- **Fuerzas externas:** producidas por el peso, la resistencia al desplazamiento, la deformación, o el movimiento de los cuerpos externos.

Como resultado de esta interacción entre fuerza internas y externas surge un tercer concepto y valor de fuerza, que es la *fuerza aplicada* (Badillo y Serna, 2002).

Fuerza aplicada es el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el peso del cuerpo del sujeto o cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al mismo.

La fuerza aplicada depende, entre otras cosas, de la técnica del sujeto en la ejecución del gesto que se mide y valora.

La fuerza aplicada se mide a través de los cambios de aceleración de las resistencias externas y por la deformación que se produce en los dinamómetros, tanto por efectos de la tensión como de la compresión que se ejerce sobre ellos.

La resistencia que ofrece la fuerza externa (carga o peso) a la musculatura agonista tan poco es la misma durante todo el recorrido de la articulación o articulaciones que intervienen en el movimiento. . La mayor resistencia coincide con el máximo momento de fuerza (producto de la fuerza externa y la distancia perpendicular desde la línea de acción de la fuerza al eje de giro de la articulación y que viene expresada en N.m).

Si utilizáramos la máxima carga que se puede desplazar una sola vez, nos encontraríamos con el máximo valor de fuerza manifestada por un sujeto en el ejercicio concreto que se mide. Este valor de fuerza, que no es más que la fuerza manifestada al realizar 1 RM (máximo peso que un individuo puede desplazar una sola vez en una serie), es lo que Zatsiorsky (1995) llama de “máximun maximorun”, y lo utiliza como expresión de la máxima fuerza aplicada.

No siempre el que manifiesta más fuerza con una carga relativa alta es el que más fuerza manifiesta con las cargas relativas ligeras.

Obs: El deportista no tiene un valor de fuerza máxima único en cada ejercicio, sino “infinitos” valores en función de la carga que utilicemos para medir la fuerza, o lo que es lo mismo, en función de la velocidad a la que se pueda realizar el movimiento.

Otro concepto de fuerza es conocida como *fuerza útil o funcional* que es el que correspondería a la fuerza que aplica el deportista cuando realiza su gesto específico de competición. Esta fuerza se produce a la velocidad específica y en tiempo específico de competición.

Para que se produzca la mejora del rendimiento tendrá que ir reduciéndose progresivamente el tiempo y aumentando la velocidad para superar las mismas cargas o cargas ligeramente superiores, aplicando la fuerza durante la misma distancia que no varía con el nivel deportivo. El valor de fuerza útil o funcional ha de medirse o estimarse en el gesto de competición. Es considerada como un valor de FDM relativa.

La producción de fuerza va a depender según Siff y Verhoshansky (2000) de los siguientes factores:

1. Factores Estructurales.

- Las dimensiones de la sección transversal del músculo.
- La densidad de las fibras musculares por área.
- La eficiencia de la palanca mecánica a través de la articulación.

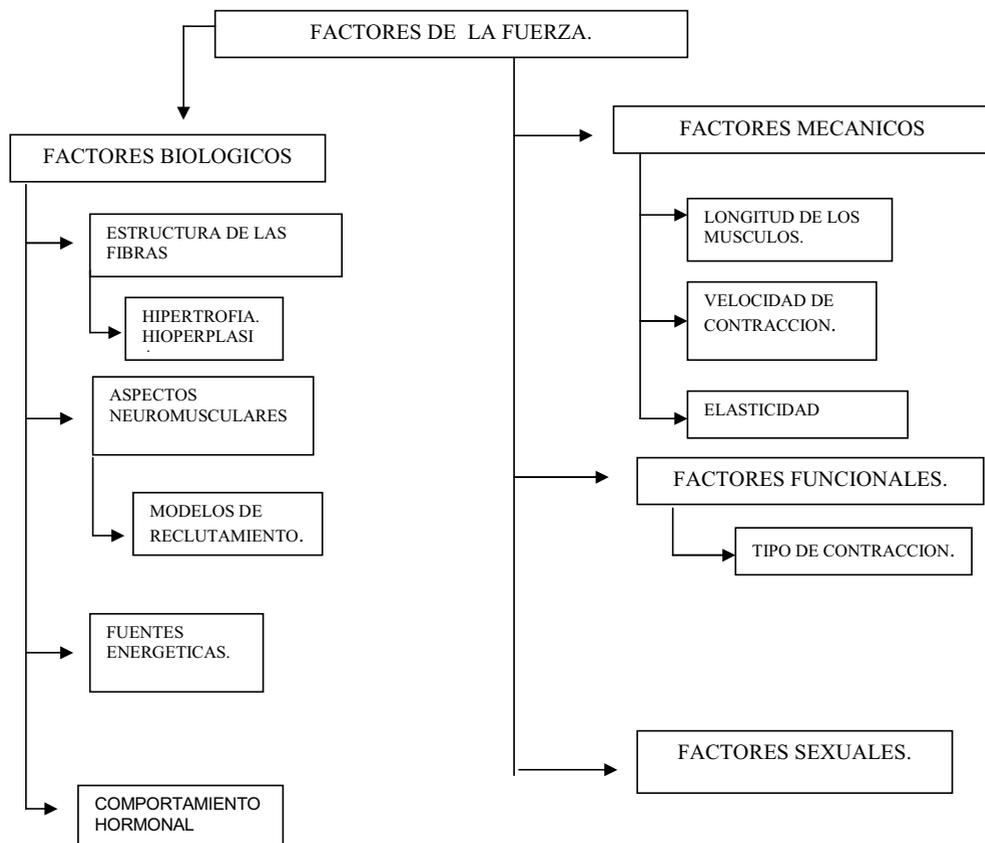
2. Factores Funcionales.

- El número de fibras musculares que se contraen simultáneamente.
- El grado de contracción de las fibras musculares.
- La eficacia de la sincronización de los impulsos de las fibras musculares.
- La velocidad de conducción en las fibras nerviosas.
- El grado de inhibición de las fibras musculares que no contribuyen al movimiento.
- La proporción de fibras de gran diámetro muscular que se encuentran activas.
- La eficacia de la cooperación entre los diferentes tipos de fibra muscular.
- La eficacia de los diferentes reflejos de estiramiento de su control de la tensión muscular.
- El umbral de excitación de las fibras nerviosas que abastecen a los músculos.
- La longitud inicial de los músculos antes de la contracción.

Zatciorski (1970) dice que los músculos durante su actividad contráctil manifiesta una magnitud de fuerza estando la misma determinada por varios factores, sobresaliendo los siguientes:

1. Grado de excitación de los centros nerviosos que dirigen la contracción muscular.
2. Los esfuerzos volitivos.
3. Las características biomecánicas del movimiento.
4. El estado del aparato apoyo-ligamentoso.
5. Diámetro fisiológico de los músculos.
6. Magnitud de la tensión de algunos músculos (coordinación intramuscular).
7. Cantidad de las interacciones de los músculos en el trabajo (miofibrillas-coordinación intramuscular).
8. La reactivación de los músculos, la fuerza con la cual el músculo responde al impulso nervioso que le llega.
9. El quimismo del tejido muscular.

Según García Manso y col. (1996), existen cuatro grupos de factores determinantes de la fuerza (Figura 4.1):



Para I. Román (1997), los factores que condicionan la fuerza son los siguientes (ver tabla 4.1):

FACTORES DE LA FUERZA	Tipo de fibra muscular.(Fast-twitch / Slow-twitch)
	Ordenación de las fibras: músculos fusiformes y peniformes.
	Hipertrofia muscular.
	Coordinación inter e intramuscular.
	Longitud de los brazos de palanca.
	Frecuencia de los impulsos nerviosos que recibe el músculo.
	Estado fisiológico y longitud inicial del músculo.
	Excitación emocional.
	Apnea voluntaria e involuntaria.
	Influencias hormonales.
	La alimentación.
	El entrenamiento.
	El clima, el día y la temperatura.
	La hipoxia.
	Las radiaciones ultravioletas.
	El sueño.
	La hipnosis
Irritación de receptores.	
La edad y el sexo.	
Relación peso-fuerza corporal.	

Hemos citado algunas agrupaciones de factores condicionantes de la fuerza, la mayoría de los investigadores coinciden con los mismos, la consideración de estos factores es muy importante para el desarrollo de la capacidad.

Resultaría muy difícil desarrollar una capacidad sin conocer los factores que limitan o aceleran su desarrollo.

Para desarrollar esta dirección de Fuerza, es importante también conocer cuáles son sus manifestaciones en la actividad deportiva.

Según Zatsiorski, Vinuesa y Coll, Bergstronn, Weineck, Román Suárez, Holman y Hettinger, etc. la fuerza se manifiesta de tres formas diferentes en la actividad deportiva (Figura 4.2):



Aunque son manifestaciones de una misma capacidad, entre ellas existe una relativa independencia, pues entre las mismas no existe correlación significativa y el desarrollo de cada una de ellas dependerá de sistemas particulares de trabajo.



Esta clasificación dependerá de la función de las zonas de fuerza donde se relacionen las aceleraciones máximas y las magnitudes de esfuerzo. (ver Forteza de la rosa, A. *Entrenar para Ganar. Metodología del Entrenamiento Deportivo. México 1994. Madrid 1997*).

No obstante a la gran coincidencia entre diferentes autores sobre la Tipología de la Fuerza es necesario considerar lo siguiente:

- La fuerza máxima es nombrada igualmente como fuerza absoluta (Bührlé, 1990), entendiéndose también como fuerza absoluta la magnitud de carga límite que el músculo ya no está en condiciones de levantar (Beritov; Bikov; Kuneťsov, 1984).
- La fuerza velocidad (fuerza veloz según García Manso y col 1996), es definida igualmente por Harre Hautmann, 1991 y reconocida por Zatsiorski, 1971. Aunque algunos autores como González Badillo 1995, desestiman utilizar el término de fuerza velocidad, reconociendo en estas magnitudes únicamente a la fuerza explosiva.
- La fuerza resistencia es uno de los tipos de fuerza muy analizados en la literatura, Matveiev 1983, la define como la capacidad de resistir el agotamiento provocado por los componentes de fuerza. Ehlenz 1990, la define como la capacidad de resistir contra el cansancio durante cargas de larga duración. Harre y Leopald 1988, hablan de dos manifestaciones de fuerza resistencia: (1) la resistencia absoluta de fuerza y (2) la resistencia relativa de la fuerza. Reiß 1991, la define como la capacidad condicional compleja que consiste en la facultad de resistir a la fatiga de cargas de entrenamiento y/o competición que tienen elevados requerimientos de fuerza. García Manso y col 1996, señala varias manifestaciones de fuerza resistencia: resistencia de fuerza máxima, resistencia de fuerza veloz y resistencia de fuerza reactiva.

Cada una de estas definiciones tiene su fundamentación y están avaladas por resultados investigativos de los autores, observándose que no tienen grandes contradicciones entre sí.

4.1.1. Definiciones de los tipos de Fuerza (manifestaciones)

4.1.1.1. Fuerza Máxima (fuerza propiamente dicha)

Es la capacidad de vencer resistencia exterior de magnitud considerable con grandes esfuerzos musculares. Se manifiesta de forma más definida en los movimientos lentos y estáticos (aunque la contracción generalmente no es isométrica hasta el soportamiento de la resistencia que se vence).

Esta capacidad se mide, mediante el peso de la carga que se vence y el tiempo de tensión muscular máxima. Se requiere en mayor medida en el Levantamiento de Pesas, en la Lucha, Gimnasia artística y en ejercicios análogos.

Según I. Román (MEGAFUERZA. Fuerza para todos los deportes. La razón para triunfar, 1997), la expresión más alta de la fuerza es necesaria para deportes que deben superar una considerable resistencia externa.

4.1.1.2. Fuerza Velocidad

Se manifiesta en la capacidad de superar una resistencia con una alta velocidad de contracción muscular (halones en Rema, Natación, Sprint, Ciclismo, Patinaje, Juegos Deportivos, etc.).

Hollman y Hettinger 1980, plantean que en un deportista la manifestación de Fuerza velocidad puede ser diferente en relación a sus planos musculares, esto significa que, por ejemplo, un boxeador puede tener movimientos rápidos de brazos y por el contrario, movimientos lentos en las piernas.

Para I. Román (ob.ctda. 1997), la fuerza rápida depende de:

- La fuerza máxima.
- La velocidad de contracción de la musculatura (tipo de fibra).
- La coordinación intermuscular participación adecuada de los diferentes músculos que se encuentran involucrados en el ejercicio.

Dentro de esta capacidad observamos la Fuerza explosiva, ésta se manifiesta al demostrar una magnitud de fuerza en el menor tiempo posible, muy necesaria en los deportes de velocidad fuerza, tales como atletismo (lanzamientos y saltos, combates, etc.). El nombre de fuerza explosiva está dado por la explosión de energía química que sucede en el músculo (ATP), la cual posibilita la realización casi instantánea del ejercicio de fuerza (vencimiento de una resistencia).

Mientras mayor sea la Fuerza Explosiva, mayor será las magnitudes de Velocidad Fuerza. Forteza, Entrenar para Ganar, 1994, 1997.

La fuerza explosiva depende de la velocidad de contracción de las unidades motrices constituidas por fibras FT (fibras rápidas, fast twitch), así como por el número y la fuerza de contracción de las fibras implicadas.

Un factor específico de algunas capacidades de fuerza velocidad lo constituye la denominación "*propiedades reactivas*" (fuerza reactiva, de choque, pliométrica) de los músculos, que se manifiesta en la posibilidad de realizar cambios instantáneos del régimen pliométrico al miométrico. (En el salto triple, durante el despegue, después de haber hecho contacto con el piso con la pierna flexionada en acción amortiguadora).

Esta propiedad (reactiva, de choque, pliométrica), se caracteriza por el aumento de la potencia del esfuerzo miométrico bajo la influencia de la extensión rápida, preliminar y forzada de los músculos, producto de la energía cinética de la masa trasladada, es decir, de la masa corporal del deportista en la fase de aterrizaje amortiguado.

Es un cambio instantáneo del régimen muscular excéntrico al concéntrico

De esta propiedad reactiva de los músculos (manifestación de la fuerza velocidad), surge el llamado entrenamiento pliométrico, con origen en el vocablo griego “plethyein”, que significa “aumentar”, cuyo objetivo es contribuir en transformar la fuerza máxima en explosiva.

Clasificación de los ejercicios pliométricos (según Mil-Holmes y Sardinha) citado por García Manso y col.(1996) (ver tabla 4.2).

Tipo Ejerc/Carga	Carga Baja	Carga Media	Carga Alta	Carga muy Alta
<i>Salto en el sitio</i>	<i>Saltitos. Canguro. Carpas. Saltillos laterales. Saltillos con rotación. Saltos laterales sobre obstáculos.</i>	<i>Saltos con tijeras de piernas. Saltos sobre una elevación. Pata coja.</i>	<i>Pata coja</i>	<i>Saltos de profundidad.</i>
<i>Saltos con desplazamientos (- 10 repeticiones)</i>	<i>Longitud 20 m.</i>	<i>Canguro. Pata coja. Saltos de vallas. Canguro diagonal. Pata coja diagonal. Multisaltos.</i>	<i>Saltos a banco. Saltos sobre vallas. Salto y carrera. Pata coja.</i>	<i>Salto sobre vallas con una pierna. Saltos sobre bancos a una pierna.</i>
<i>Saltos con desplazamientos (+ 10 repeticiones)</i>	<i>Pasos saltados.</i>	<i>Multisaltos.</i>	<i>Pata Coja. Combinación pata coja y multisaltos.</i>	
<i>Ejercicios de tronco y tren superior.</i>	<i>Lanzamiento sobre la cabeza. Pase de pecho. Pase largo con sobre carga. Flexión de brazos con rebote. Flexión de brazos con rebote y utilización e balón medicinal.</i>	<i>Lanzamiento atrás. Idem después de 2 saltos. Lanzamiento adelante. Idem después de dos saltos. Rotación lateral del tronco con sobrecarga. Flexión brazos en profundidad.</i>	<i>Flexión/extensión de brazos en profundidad.</i>	<i>Flexiones un brazo.</i>
NIVEL ATLETICO	INICIADOS	INTERMEDIOS	AVANZADOS	AVANZADOS

4.1.1.3. La fuerza Resistencia

Es la capacidad del organismo de resistir la fatiga (alejara) durante el trabajo de fuerza prolongada. Como medida del trabajo de fuerza resistencia puede utilizarse el tiempo máximo de trabajo con carga, la cual será aplicada conforme a las regularidades del deporte, así

como la mayor cantidad de trabajo de fuerza que el deportista es capaz de realizar en el límite de tiempo fijado. En los deportes que requieren una mayor manifestación de la fuerza, la resistencia de fuerza se determina ante todo, por el grado de desarrollo de las aptitudes propias de fuerza; en otros deportes en gran medida por factores específicos de resistencia. La proporción de los factores de resistencia es más considerable cuando mayor es la duración del ejercicio de competición y menor su potencia.

Según Bompa, (1993) citado por García Manso y col. 1996, la fuerza resistencia tiene la siguiente entrenabilidad (Tabla 4.3):

Tabla 4.3.

POTENCIA						
<u>INTENSIDAD</u>	<u>REPETICIONES</u>	<u>PAUSA</u>	<u>SERIES</u>	<u>EJERCICIOS</u>	<u>VELOCIDAD</u>	<u>FREC./SEM.</u>
70-85 %	15-30	8' - 10'	2 - 4	2 - 3	Muy dinámico	2 - 3
CORTA DURACION						
50-60 %	30'' - 60''	60'' - 90''	3 - 6	3 - 6	Media/fuerte	2 - 3
MEDIA DURACION						
50-60 %	---	2' - 5'	2 - 4	4 - 6	Media	2 - 3
LARGA DURACION						
30-50 %	---	1' - 4'	2 - 4	3 - 4	Media	2 - 3

La tipología descrita anteriormente es un conocimiento muy importante de partida para la definición de las capacidades de fuerza, pues la determinación de las direcciones físicas de esta capacidad en un plan de entrenamiento deberán corresponder con las necesidades propias que demanda un tipo específico de actividad competitiva, esta determinación la debe hacer el entrenador a partir de lo señalado en este párrafo.

No planifique nunca la Fuerza como tal, determine cuáles son las direcciones de fuerza que necesita el deportista en la especialidad que aspira al rendimiento.

4.1.2. Diferentes metodologías de la preparación de las direcciones de fuerza en el deporte

Todos los métodos de entrenamiento de fuerza son diferentes y producen unos efectos significativamente distintos en el rendimiento neuromuscular (Siff & Verkoshansky, 2000), sin embargo, siempre han existido discrepancias a la hora de escoger uno u otros métodos de trabajo muscular. De forma general podemos destacar la existencia de dos corrientes metodológicas en el entrenamiento de fuerza. Una de ellas defiende la especificidad del entrenamiento, es decir, se deberían estimular los distintos gestos-formas deportivos de forma tan parecida como fuera posible al modelo de movimiento, velocidad, curva fuerza-tiempo, tipo de contracción muscular, etc., mientras que en la vertiente opuesta encontramos la otra tendencia, la cual mantienen que es suficiente entrenar los músculos relevantes sin tener en cuenta la especificidad del entrenamiento muscular, es decir, atendiendo a esta última corriente metodológica, una práctica separada de las habilidades técnicas permitiría a posteriori transmitir la ganancia de fuerza en el entrenamiento a los movimientos deportivos específicos.

Ambos métodos de entrenamiento mejorarán el rendimiento, sin embargo en la actualidad la investigación científica mantiene la superioridad del entrenamiento específico por:

- *Tipo de contracción muscular.*
- *Modelo de movimiento.*
- *Región del movimiento.*
- *Velocidad del movimiento.*
- *Fuerza de contracción.*
- *Reclutamiento de las fibras musculares.*
- *Metabolismo.*
- *Adaptación biomecánica.*
- *Flexibilidad.*
- *Fatiga.*

La especificidad a la cual hace referencia esta corriente metodológica significa que se debe ejercitar de una forma muy específica la expresión de todos los factores anteriores expuestas para lograr una mejora en un deporte determinado (Siff & Verkoshansky, 2000).

La mayoría de los sistemas de preparación de las direcciones de fuerza parten de la determinación del esfuerzo máximo del atleta en la realización del levantamiento de pesos, esto es lo que se considera la llamada Fuerza Máxima, lo que obliga a tener que determinar cuáles son los diferentes por cientos de trabajo a partir del máximo (100%), así como la cantidad de repeticiones que se podrán realizar en cada por ciento de trabajo (Ver tabla 4.4)

PESOS	POR CIENTO %	REPETICIONES
MAXIMO	100	1
SUB MAXIMO	90 – 95	2 – 3
GRANDE	80 – 89	4 – 8
MODERADO	60 – 69	9 – 12
MEDIO	40 – 59	13 – 18
PEQUEÑO	25 – 39	19 – 25
MUY PEQUEÑO	- 25	+ 25

Para I. Román (ob. ctda. 1997), la determinación porcentual y de repeticiones por los tipos de direcciones de fuerza son las siguientes (tabla 4.5):

TIPOS DE FUERZA	% del máximo resultado.	Repeticiones por tandas.	Velocidad de ejecución.
FUERZA MAXIMA	> 90	1 – 3	Medio – lento
FUERZA VELOCIDAD	60 – 89	1 – 5	Rápido
FUERZA RESIST.	< 60	> 6	Medio

Según Vinuesa y col (ctdo. En Entrenar para Ganar, 1994, 1997), la dosificación de la carga de las direcciones de fuerza deberá corresponder con el cuadro siguiente (tabla 4.6).

MEDIA	MEDIA	RESISTENCIA DE LA FUERZA		
RAPIDA	CORTA	FUERZA EXPLOSIVA		
LENTA	LARGA	FUERZA MAXIMA		
VELOCIDAD DE EJECUCION ↑	REPETICIONES →	POCAS	MEDIAS	MUCHAS
PAUSA	CARGA →	ALTA	MEDIA	LIGERA

En general, tanto si son ejercicios de fuerza específicos como si son generales se pueden clasificar atendiendo al régimen de contracciones, así surgirán:

Manifestación activa de la fuerza

- A. *Ejercicios en régimen isométrico (estático).*
- B. *Ejercicios en régimen anisométrico.*
 - I. Ejercicios en régimen anisométrico concéntrico.
 - II. Ejercicios en régimen anisométrico excéntrico.
- C. *Ejercicios en régimen isocinético.*

Manifestación reactiva de la fuerza

- A. *Pliometría.*

4.1.2.1 Manifestaciones activas de la fuerza

A. Entrenamiento Isométrico

Los entrenamientos isométricos fueron muy populares a mediados de la década de 1950 debido a la búsqueda de métodos económicos y eficaces para desarrollar la fuerza. La contracción estática o isométrica tiene como definición la forma de contracción muscular sin producción de movimiento. Este tipo de entrenamiento puede ser más eficaz que los ejercicios dinámicos en aquellos casos en los que los ejercicios específicos requiere contracciones musculares de gran magnitud durante cierto estadio de tiempo para un movimiento o durante los estadios iniciales de la rehabilitación de una lesión.

Es importante aumentar lentamente la tensión muscular y mantenerla cierto tiempo realizando ejercicios isométricos, ya que el propósito habitual del entrenamiento isométrico es desarrollar la fuerza absoluta. En este régimen de entrenamiento, el aumento de las cualidades de fuerza se acompaña de una reducción de las posibilidades de rapidez, dicho efecto se manifiesta al cabo de pocas semanas del entrenamiento fuerza utilizando este método. Por lo si no queremos perder este parámetro físico (rapidez) será necesario combinar dicho método de trabajo con ejercicios que impliquen una mejorar en la fuerza veloz (Fleck, 1980; Platonov, S.M Vaitzejevski, 1985), Weineck (1999) añade que este método es altamente eficaz cuando se combina con entrenamiento auxotónico (excéntrico y concéntrico), ya que se produciría una activación intensa de la musculatura (Buhle y Werner, 1984).

VENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO ISOMÉTRICO

- Ejecución simple.
- Aumento de fuerza condicionado por la angulación de ejecución.
- Entrenamiento económico, o sea, entrenamiento de gran eficacia;
- Posibilidad de dirigir el entrenamiento para un grupo muscular, de acuerdo con un ángulo de flexión;
- La capacidad de los ejercicios de fuerza rápida y de fuerza explosiva puede ser mejorada, por ejemplo una carga que sea administrada en el inicio de los movimientos y mantenida durante toda la amplitud del mismo (ej: Sprint);
- El entrenamiento isométrico es estrechamente adecuado para la rehabilitación.

(Weineck, 1999)

DESVENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO ISOMÉTRICO

- Este entrenamiento no favorece el desarrollo de la coordinación. En el entrenamiento de las modalidades deportivas dinámicas, el entrenamiento isométrico es el complementario de otros métodos de desarrollo de la fuerza.
- Este entrenamiento ejerce influencias negativas sobre la elasticidad muscular y su capacidad de estiramiento (Marhold 1964);
- Con una única forma de entrenamiento, hay un rápido estancamiento del aumento de fuerza, una vez que se alcanza, ésta se estabilizada rápidamente formado lo que se denomina como la barrera de la fuerza máxima isométrica.
- Monotonía del entrenamiento;
- El entrenamiento isométrico propicia rápidamente el desarrollo de la contracción máxima, un aumento rápido del diámetro transversal, pero no la capilarización de los músculos, este entrenamiento no es eficaz para el sistema circulatorio;
- La contracción isométrica de grandes grupos musculares lleva a una gran presión respiratoria: debe ser evitado en la infancia y en la edad adulta.

(Weineck, 1999)

Bosco (2000) señala que el entrenamiento isométrico, obedece a la falta de especificidad, es un fenómeno bien demostrado en la actualidad que los entrenamientos específicos determinan y producen adaptaciones específicas tanto en función de la velocidad de movimiento como de la amplitud articular utilizada (Duchateau y Hinaut, 1984; citado por Bosco, 2000). Así mismo Platonov y Fessenko (1994), justifican el empleo de este método de entrenamiento ya que el objetivo de la preparación de los nadadores exige el desarrollo de las diferentes manifestaciones de la fuerza aplicada a fases diferentes del movimiento, lo que provoca la necesidad de aplicar una serie de ejercicios afines para cada una de esas fases. El conjunto de ejercicios estáticos-isométricos pueden ejecutarse a diario o en días alternos con una cantidad relativamente pequeña de repeticiones (hasta 10-15), siendo la duración de cada una de ellas de 5-6 hasta 10-12 segundos con un desarrollo de la fuerza máxima y de 10-15 hasta 30-40 segundos con un desarrollo de resistencia de fuerza. La mejor técnica de respiración para ejecutar los ejercicios isométricos es la siguiente: inspiración profunda antes del ejercicio, contención de la respiración durante varios segundos, espiración lenta en la parte final del ejercicio. Counsilman (1995) añade que la contracción isométrica debe quedar limitada a mitad del recorrido del movimiento a ejecutar en cada ejercicio, o al punto en el cual se necesita el máximo esfuerzo para sostener firmemente la pesa.

B. Método Anisométrico

Este método puede dividirse en función del tipo de contracción que tenga lugar, así surge: el método anisométrico concéntrico, basado en la ejecución de acciones motoras insistiendo en el carácter concéntrico del trabajo y el método anisométrico excéntrico, que prevé la ejecución de acciones motoras de carácter excéntrico con resistencia a las cargas. Para la preparación de la fuerza, generalmente la máxima, la orientación de la metodología está dirigido hacia dos sentidos:

1. El trabajo de fuerza basado en el desarrollo de la coordinación inter e intramuscular (CI). Este trabajo se basa en el mejoramiento de la sincronización de las fibras en el interior del músculo (miofibrillas). Tratando de lograr que durante la contracción muscular intervengan en el esfuerzo la mayor cantidad de unidades motoras. Se ha demostrado que el umbral de movilización en el trabajo de fuerza logra en ocasiones del 30 al 60 % de fibras musculares. En este sentido existe una diferencia notable entre un músculo entrenado (75 – 85 %) y no entrenado (30 – 60 %), precisamente, aunque siempre existirán miofibrillas inactivas en el esfuerzo muscular, el objetivo de preparación de fuerza es lograr que en la contracción muscular participen el mayor número de miofibrillas activas. Para ello, Grosser y col (Alto rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo. 1990) y Cerani, 1993 (citado por García Manso y col 1996), proponen la forma siguiente de trabajo de coordinación intramuscular (CI) (tabla 4.7):

TRABAJO INTRAMUSCULAR			
	PRINCIPIANTES	AVANZADOS	ELITE
INTENSIDAD	-----	80 – 90 %	90 – 100 %
REPETICIONES	-----	6 – 3	3 – 1
SERIES	-----	6 – 8	6 – 10
DESCANSO	-----	3' - 5'	3' - 5'

2. El trabajo de fuerza se refiere al desarrollo muscular (DM), estimulando la hipertrofia (grosor muscular) basado en una degradación intensa de las estructuras proteicas al nivel de las células musculares (Platonov). El trabajo de hipertrofia es usado básicamente por jóvenes deportistas, con poco desarrollo muscular, debido a las intensidades bajas de su empleo ya que de esta forma el crecimiento de la fuerza como tal estará limitado únicamente al grosor el músculo, para atletas con gran desarrollo de las capacidades de fuerza, este tipo de trabajo es poco utilizado, sólo en ocasiones muy particulares. Grosser y col, 1990 (ob.ctda.) y Cerani, 1993 (ob. ctda.) proponen la siguiente forma para el trabajo de la hipertrofia muscular (DM) (tabla 4.8):

TRABAJO DE HIPERTROFIA			
	PRINCIPIANTES	AVANZADOS	ELITE
INTENSIDAD	40 – 50 %	60 – 80 %	80 – 85 %
REPETICIONES	12 – 8	10 - 6	6 – 5
SERIES	4 – 6	6 – 8	6 – 10
DESCANSO	2' - 4'	2' - 4'	2' - 4'

El trabajo con pesas se utiliza primordialmente para el desarrollo de las posibilidades de fuerza aplicadas al trabajo de velocidad. Al realizar movimientos con pesas u otro tipo de aparato a velocidad rápida, el trabajo resulta ineficaz ya que la aplicación de esfuerzos

máximos al inicio del movimiento le añade cierta velocidad al aparato, por lo que la resistencia a la cual se encuentra sometido el músculo no es real. La variedad que nos ofrece el entrenamiento de fuerza dinámico tradicional provoca que dicho entrenamiento pueda influir de forma multilateral sobre el aparato muscular y por lo tanto contribuir a perfeccionar las cualidades de fuerza y los elementos básicos de la maestría técnica; Es decir la combinación de los regímenes de trabajo de carácter concéntrico y excéntrico de los músculos crea las condiciones para la realización de movimientos con una amplitud bastante grande, lo que constituye un factor positivo para la aparición y desarrollo de las cualidades de fuerza. Counsilman (1980); citado por Platonov & Fessenko, (1994) indica que si se aplican grandes sobrecargas con una cantidad pequeña de repeticiones y una velocidad de movimientos baja, la masa muscular y las posibilidades de fuerza aumentan a costa de la hipertrofia de las fibras musculares de contracción lenta, no aptas para el trabajo de velocidad; estos cambios son negativos para el nadador en todos los sentidos: por regla general, provocan la reducción de la resistencia y a la vez no contribuyen e incluso obstaculizan la aparición de cualidades de fuerza durante la ejecución de un trabajo de velocidad, ya que éstas últimas se desarrollan sobre todo gracias a las fibras de contracción rápida. Sin embargo, Platonov y Fessenko consideran las afirmaciones realizadas por Counsilman como equivocadas ya que se ha demostrado que la participación de las fibras musculares rápidas en el trabajo muscular está relacionada no con la velocidad de movimientos sino con la intensidad de trabajo, la magnitud de sobrecargas. Los movimientos realizados a velocidad máxima (de más de 100grados en 1s) pero sin sobrecargas importantes se ejecutan mediante la contracción de las fibras musculares lentas. Como podemos observar en la figura 4.3 las fibras de contracción rápida se incorporan al trabajo a medida que aumentan las sobrecargas, y no a medida que aumenta la velocidad de los movimientos.

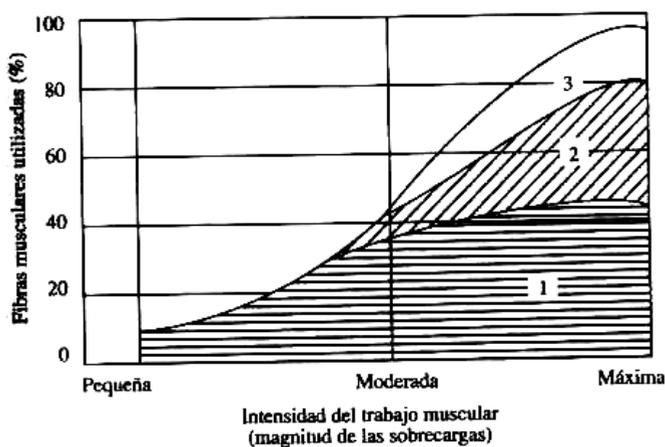


Figura 4.3. Fibras musculares utilizadas en función de la intensidad del trabajo y duración del entrenamiento (Platonov, 1988)

No obstante, debemos destacar que la aplicación de una elevada fuerza sólo será posible cuando desarrollemos una acción motriz a baja velocidad, ya que la resistencia que debe ser movilizadora será muy alta. Dentro de la misma línea de raciocinio, el movimiento rápido solamente será posible cuando la resistencia al movimiento sea mínima (Maglischo, 1999). Es necesario recordar que la fuerza y velocidad son generados por las mismas estructuras musculares. El estímulo nervioso que alcanza los músculos activa los puentes de actinmiosina que, deslizándose uno sobre el otro, provocan la contracción, las dos expresiones de fuerza, que presentan fuertes coincidencias de activación nerviosa, podría

representar las bases de la capacidad de transferencia de la fuerza máxima sobre la capacidad de fuerza explosiva. En las tablas 4.9 y 4.10 podemos ver algunos criterios metodológicos para el desarrollo de la fuerza.

Tipos de fuerza	Porcentaje del resultado máximo	Repeticiones por tandas	Velocidad de ejecución
Fuerza máxima	90 y más	1 a 3	Medio a lento
Fuerza veloz	60 a 89	1 a 3	Rápido
Fuerza resistencia	Hasta el 60	Más de 6	medio

Tabla 4.9. Criterio metodológico a seguir en el desarrollo de las manifestaciones activas de la fuerza (Román, 1998).

Fuerza máxima %	Número de repeticiones por serie	Ritmo de desarrollo	Intervalos descanso	Número series	Métodos	Aplicabilidad
100-85	1 -5	moderado	2-5 min	Principiantes 3-5 avanzados 5-8	85% 5 + 95% 2-3+ 100% 1+ 95% 2-3	Para mejorar la fuerza máxima en deportes acíclicos
85-70	5-10	Moderado y lento	2-4 min	3-5	70%10+ 80%7+ 85%5+ 85%5	Para mejorar la fuerza máxima. Método básico para deportes cíclicos que requieren fuerza máxima.
50-30	6-10 máximos de velocidad	Explosivo	2-5 min	4-6	30%10+ 40%10+ 50%10+ 40%10	Para mejorar la potencia baja las condiciones de reforzar la fuerza máxima.
75	6-10	Muy rápido	2-5 min	4-6	75%10+ 40%10+ 75%10+ 75%10	Para mejorar la potencia como fuerza máxima
60-40	20-30(50-70%) del máximo número de repeticiones	Rápido y moderado	30-45 seg	3-5	Entrenamiento en circuito	Para mejorar la resistencia muscular
40-25	25-50% del máximo número de repeticiones	Moderado a rápido	óptimo	4-6	Entrenamiento en circuito	Como el anterior pero para deportes que no requieren mucho esta capacidad

Tabla 4.10. Pautas de entrenamiento muscular según la aplicabilidad buscada (Harre, 1983)

Un elevado número de investigaciones han permitido saber que existe una velocidad específica para conseguir cada manifestación de fuerza. Las principales razones que justifican el uso de estas velocidades son las siguientes (Wescott, 1985).

- El empleo de una velocidad lenta produce un aumento del tiempo de tensión.

- A menores velocidades se pueden producir mayores tensiones, y por lo tanto estimular mayor número de U.M.
- Al hacer el movimiento a poca velocidad, evitamos que el gesto actúe de forma que el final del mismo se vea favorecido por el impulso realizado en la parte inicial, impidiendo una importante participación muscular en el último rango de la contracción muscular.

Por otro lado, Caiozzo, 1980; Petersen, 1984; Coyle, 1981; en Badillo, 1995, dicen que es esencial asegurar la igualdad entre la velocidad del ejercicio de entrenamiento y el de competición. Entrenar a baja velocidad incrementa la fuerza a baja velocidad, sin ningún efecto sobre la fuerza a alta velocidad.

Poliquin (1990) y Fleck y Kraemer (1987) coinciden en que mover una carga dada a más rápida velocidad incrementa la intensidad del ejercicio, lo que produce una mayor potencia y un mayor índice de realización de trabajo. Cuanto más próximo a la velocidad máxima es la ejecución del ejercicio, mayor es la intensidad y el efecto neuromuscular del entrenamiento.

La velocidad de ejecución afecta a las características de la contracción muscular. Influye en la actividad neural: frecuencia de estímulo, cambios en el modelo de reclutamiento y mejora de la sincronización, y si la carga es alta, también mayor reclutamiento, pero además tiene una clara incidencia en la estructura del músculo, ya que estimula e hipertrofia selectivamente la fibras FT, fundamentales en la mejora de la manifestación rápida de fuerza.

Hacer cargas óptimas más lentamente de lo que se puede activará e hipertrofiará las fibras lentas; esto dificulta la contracción rápida concéntrica, lo que dará lugar a una disminución de la fuerza rápida del músculo (Tihany, 1989)

Los métodos para el desarrollo de la fuerza deberán tener en cuenta y respetar los mecanismos de la fuerza, cualquiera que sea el camino que se elija, siempre debemos tener en cuenta que para influir sobre la fuerza es necesario crear en el músculo una tensión máxima. Esta tensión máxima puede conseguirse de tres formas fundamentales cuando hablamos de contracciones concéntricas:

- a) Realizando esfuerzos máximos que solo permiten realizar de 1 a 3 repeticiones por serie.
- b) Realizando esfuerzos máximos con cargas inferiores pero que solo nos permiten hacer 5 – 7 repeticiones.
- c) Realizando esfuerzos a gran velocidad en series de 6 – 10 repeticiones.

Según Badillo y Gorostiaga (2001), estas tres formas básicas pueden dar lugar a distintas variantes que inciden en mayor o menor medida en los factores nerviosos y de hipertrofia, consiguiendo así efectos sobre la fuerza máxima y su manifestación en el tiempo (tabla 4.11 y 4.12).

<i>Entrenamiento de fuerza máxima (Badillo y Gorostiaga, 2001)</i>						
Métodos concéntricos						
	Intensidad s máximas I	Intensidad es máximas II	Repeticiones I	Repeticiones II	Velocidad	Mixto
Intensidad	90 – 100%	85 – 90%	80 – 85%	70 – 80%	30 – 70%	60 – 100%
R/S	1 - 3	3 - 5	5 - 7	6 - 10	6 - 10	1 – 8
Series	4 - 7	4 - 5	3 – 5	2 - 4	4 - 6	7 - 15
Pausa	2 – 5	3 - 5	3 – 5	3 - 5	3 - 5	3- 5
Velocidad	Máxima / Explosiva	Máxima posible	Media o alta Máxima posible	Media o alta Máxima posible	Máxima / Explosiva	De media a máxima. Máxima posible

Tabla 4.11: Métodos de entrenamiento para el desarrollo de la fuerza máxima

Tabla 4.12. Características del entrenamiento de la fuerza máxima (Badillo y Gorostiaga, 2001)

Métodos	Entrenamiento de la fuerza máxima		
	Efectos	Observaciones	Carácter del esfuerzo
Intensidades Máximas I	<ul style="list-style-type: none"> Fuerza máxima Fuerza explosiva con cargas máximas (según el tipo de ejercicio) Coordinación intramuscular (sincronización). Poca hipertrofia muscular. Mejora el índice de desarrollo de fuerza (pendiente de la curva fuerza - tiempo) 	<ul style="list-style-type: none"> No emplearlo en principiantes Combinarlo con métodos de cargas medias y ligeras. No útil para el aprendizaje de la técnica. 	Máximo número posible de repeticiones por serie o una menos con el 90% en algunos casos.
Intensidades Máximas II	<ul style="list-style-type: none"> Fuerza máxima Fuerza explosiva con cargas máximas Coordinación intramuscular Hipertrofia moderada 	<ul style="list-style-type: none"> No utilizarlos con principiantes Combinarlos con cargas medias y ligeras. útil para el aprendizaje de la técnica de ejercicios complejos si el número de repeticiones no es el máximo posible. En este caso mejoraría la coordinación intermuscular, y por tanto, la fuerza y la técnica conjuntamente. 	Máximo número posible de repeticiones por serie o una menos.

<p>Repeticiones I</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza máxima • Hipertrofia media • Influencia sobre los factores nerviosos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede utilizar con principiantes si el número de repeticiones no es el máximo posible. • El número óptimo de repeticiones por serie para la mejora de la fuerza en ejercicios simples y para deportistas avanzados en el entrenamiento de fuerza es de 6. Se entiende que 6 será las repeticiones máximas posibles. Las series serían 3. 	<p>Máximo número posible de repeticiones por serie. Este método puede tener una variante si incluimos repeticiones con ayuda. Consiste en hacer de 1 a 3 repeticiones más por serie con la ayuda de un compañero, cuando el ejecutante ya no puede realizarlas por sí solo.</p>
<p>Repeticiones II</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza máxima • Hipertrofia muscular alta • Poco efecto de los factores nerviosos. • Poco efecto sobre el índice del desarrollo de la fuerza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adecuado para los principiantes si el número de repeticiones no es el máximo posible. Válido como entrenamiento básico. • No es adecuado cuando no se desea el aumento del peso corporal. • Debe combinarse con ejercicios explosivos y de estiramiento. 	<p>Máximo número posible de repeticiones por serie. En este método no puede aplicarse la misma variante que el anterior, aunque es menos frecuente.</p>
<p>Velocidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor efecto sobre la fuerza velocidad. • Mejora de la velocidad de contracción. • Máximo desarrollo de potencia (además de un efecto debe ser un objetivo). • Coordinación intramuscular • Coordinación intermuscular para ejercicios complejos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor efecto sobre la fuerza máxima. • Mejora de la velocidad de contracción. • Máximo desarrollo de potencia (además de un efecto debe ser un objetivo) • Coordinación intramuscular. • Coordinación intermuscular para ejercicios complejos. 	<p>No se agotan las posibilidades máximas de repeticiones por serie. La velocidad de ejecución debe mantenerse casi al máximo nivel hasta la última repetición.</p>
<p>Mixto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El efecto lógico sería una combinación de todos los demás, pero es necesario tener en cuenta las observaciones. 	<p>El método de pirámide consiste en la realización de series de más a menos repeticiones a medida que se incrementa la intensidad. Esto sería una pirámide normal y sencilla. Puede ocurrir que a continuación se vuelva a bajar la intensidad y a incrementar progresivamente el número de repeticiones. Esto sería una pirámide doble. Pues bien, si en pirámide sencilla comenzamos por realizar cada serie con el peso máximo posible, llegamos a los pesos máximos fatigados, y el efecto sobre los factores nerviosos será muy inferior al previsto. Si por el contrario, realizamos las primeras series con poco peso, con un simple calentamiento para realizar mejor las intensidades altas, solo tendremos el beneficio nervioso. Para que la pirámide tenga un efecto complejo, habría que hacer una pirámide doble en la que la subida hasta los pesos máximos se realizara con un calentamiento, y la bajada con las máximas repeticiones posibles para cada peso. Así conseguiríamos un doble efecto sobre la fuerza a través de los mecanismos nerviosos y de la proliferación de materia contráctil (hipertrofia).</p>	<p>Máximo número de repeticiones por serie o alguna menos con las intensidades más bajas.</p>

En el entrenamiento deportivo de los diferentes tipos de deportes, con excepción del Levantamiento de Pesas (Halterofilia), el desarrollo de la fuerza máxima como un tipo de específico de fuerza no se le dedica una dirección de entrenamiento, es decir, según I. Román, en los diferentes deportes la entrenabilidad de la fuerza está basado en el desarrollo de la Fuerza Velocidad (Rápida) y la Fuerza Resistencia, por medio de estas dos direcciones de fuerza es que el deportista va aumentando las magnitudes máximas de su condición de fuerza. Para lo anterior I. Román, 1997 (ob. ctda.), (modificado por Forteza, A.), hace la siguiente propuesta (tabla 4.13):

Tabla 4.13. Desarrollo de la fuerza en los diferentes deportes.

GRUPO DEPORTIVO	FORMAS DE COMPETIR	DURACION DE LA COMPETENCIA	DIRECCION DE LA FUERZA	CARACTERISTICAS DE LOS EJERCICIOS
JUEGOS C/ PELOTAS	COLECTIVA	DIAS O DEMANAS	FUERZA RAPIDA Y RESISTENCIA DE LA FUERZA	ROTACIONES
COORDINACION	INDIVIDUAL	UN DIA O POCOS	FUERZA RAPIDA	ROTACIONES
COMBATES	INDIVIDUAL	UN DIA O POCOS	FUERZA RAPIDA Y RESISTENCIA DE LA FUERZA	HALAR Y EMPUJAR (FLEXIÓN Y EXTENS.)
FUERZA RAPIDA	INDIVIDUAL	UN DIA O POCOS	FUERZA RAPIDA	ROTACIONES Y HALAR Y EMPUJAR
RESISTENCIA	INDIVIDUAL	UN DIA O POCOS	RESISTENCIA DE LA FUERZA	ROTACIONES Y HALAR Y EMPUJAR

C. Método Isocinético

El método isocinético (generación de fuerza con velocidad constante del movimiento) estuvo muy de moda a finales de la década de 1960 y a comienzos de los años 70, sobre todo en los Estados Unidos. En esencia, este método comprende el empleo de un aparato especial que se ajusta automáticamente a la resistencia del movimiento, controla su velocidad y asegura que los músculos soporten una carga máxima en toda la amplitud de trabajo. El aparato isocinético controla la velocidad del movimiento de forma que el deportista pueda trabajar con toda amplitud de movimiento para generar tensión muscular. La fuerza muscular y la capacidad de trabajo cambian durante el movimiento específico, la resistencia se acomoda a la capacidad de los músculos en cada ángulo de los límites de trabajo. El entrenamiento isocinético fue elegido como la respuesta para las deficiencias de los métodos de resistencia constante y variable, porque los atletas podrían llegar a sobrecarga máxima en cada punto de toda las fases de los movimientos de un ejercicio en velocidades que "imitan" las utilizadas en competiciones (Maglischo, 1999).

La ventaja del método isocinético sobre otros, según afirma Counsilman (1971, 1972; citado por Siff & Verkoshansky, 2000), es que obliga a los músculos a trabajar todo el tiempo con un esfuerzo máximo y produce un incremento mayor, más rápido de la fuerza en acciones concretas incluso entre deportistas muy fuertes. Verkoshansky (2000), como se puede observar en la figura 4.4 dice que esta opinión es incorrecta, ya que la fuerza isocinética suele ser menor que la fuerza isométrica a lo largo de la amplitud de todo los

movimientos de la articulación, y la producción de fuerza máxima no es posible en condiciones isocinéticas.

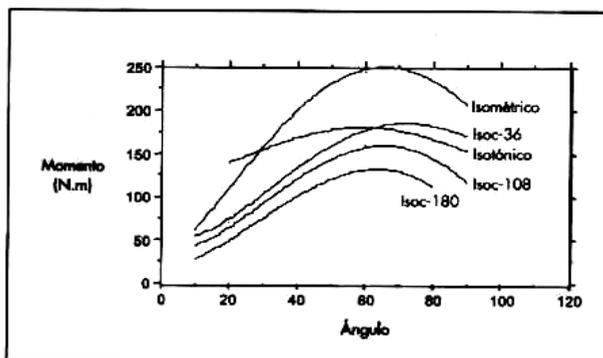


Figura 4.4. Representación gráfica del Momento en función del tipo de contracción muscular y el ángulo (Verkoshansky, 2000).

Los estudios de laboratorio demuestran que con un entrenamiento isocinético es posible obtener un aumento más significativo de la fuerza muscular en un periodo más corto, además de acortar las sesiones de entrenamiento. Sin embargo, no se ha probado que se produzca una transferencia de este efecto a la actividad deportiva funcional multidimensional como tampoco se ha demostrado su eficacia con deportistas de distinto nivel (Siff & Verkoshansky, 2000). Por otro lado, muchos autores están de acuerdo con este método de entrenamiento en la natación, (Bosco, 2000; Platonov & Fessenko, 1994; Grosser, 1990; Weineck, 1999), ya que el uso de instrumentos que permiten la realización de contracciones a velocidad constante es aconsejable y deseable en este deporte, por la similitud con el trabajo muscular desarrollado por los nadadores en la piscina.

VENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO ISOCINETICO

- Reducción considerable del tiempo a emplear para ejecutar los ejercicios específicos.
- La similitud con el trabajo en agua.
- La reducción de la probabilidad de lesiones músculos – articulares.
- La no necesidad de un calentamiento intenso.
- La rápida recuperación tras los ejercicios y la recuperación efectiva durante el proceso del mismo trabajo.

Existen pocas aportaciones desde el campo de la investigación respecto al número idóneo de series o repeticiones que se deban realizar en el entrenamiento isocinético con el fin de mejorar la fuerza.

La forma básica de aplicación del entrenamiento isocinético según García Manso (1999).

Intensidad	Repeticiones	Pausa	Series	Ejercicios	Velocidad	Frec/sem
Máxima	1 - 4	3" - 6"	3 - 5	3 - 5	Específica	1 - 2

Otra propuesta de trabajo es de Ehlenz y col (1990).

Intensidad	Repeticiones	Series	Frec/Sem
100%	5	5 – 6	2
70%	50	5 - 6	2
50%	100		2

4.1.2.2. *Manifestación reactiva de la fuerza*

A. Método Pliométrico

Este método pliométrico se caracteriza por ser una combinación de los dos tipos de contracción auxotónica, es decir, el músculo sufre primero un alargamiento/elongación para inmediatamente después contraerse concéntricamente. La musculatura una vez acabada la fase excéntrica y antes de contraerse concéntricamente, permanece milésimas de segundo en un estado de isométrica. Esta acción provocará que el sistema músculo tendinoso almacene la energía cinética de la fase excéntrica para después liberarla en la fase concéntrica.

Zanon (1974) fue el primer investigador en destacar la importancia de dicho método de desarrollo muscular. Posteriormente diversos entrenadores, de los distintos ámbitos deportivos, llevaron a cabo la propuesta de Zanon, obteniendo importantes ganancias de fuerza. En la figura 4.5 se muestra algunos test pliométricos.

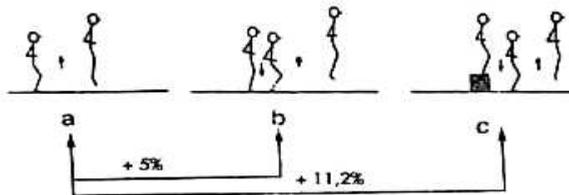


Figura 4.5. Test pliométricos

Si bien, es importante conocer una metodología de trabajo, no debemos olvidarnos de la importancia que tiene utilizar métodos de evaluación fiables y validos, así Asmunssen (1974) propone la utilización de tres tests: Squat Jump(SJ), contramovimiento Jump(CMJ) y Drop Jump (DJ) para evaluar las mejoras musculares. Sus resultados mostraron que en función del test utilizado los sujetos obtenían diferentes resultados, así entre el SJ y el CMJ había una diferencia de un 5% a favor del CMJ y entre el SJ y el DJ había una diferencia del 10-15% de fuerza a favor del DJ, por ello se aconsejable utilizar siempre un mismo test y protocolo en los diferentes momentos de evaluación de la temporada, ya que un pequeña cambio en el protocolo puede alterar los resultados. La capacidad reactiva de la musculatura es determinante en las acciones deportivas, como hemos dicho, sin ciclo de estiramiento-acortamiento de alta velocidad de ejecución el resultado final sufrirá alteraciones.

Los entrenamientos orientados a la mejora de la fuerza reactiva son muy eficaces para mejorar la velocidad de numerosas acciones técnicas en diferentes modalidades deportivas

(saltos, lanzamientos, etc). Este tipo de contracción (ciclo de estiramiento–acortamiento) permite entre otras cosas según García Manso (1999):

- Desarrollar tensiones superiores a la fuerza máxima voluntaria.
- Disminuir el umbral de estimulación del reflejo de estiramiento (miotáctico).
- Disminuir la acción inhibitoria del contrarreflejo de estiramiento (C.T.Golgi).
- Aumentar la rigidez muscular.
- Mejorar las co – contracciones de los músculos sinergistas.
- Incrementar la inhibición de los músculos antagonistas.

VENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMETRICO

- La mejora de la coordinación intramuscular
- La ganancia de fuerza en función de alta intensidad de cargas, pero sin aumento de la masa muscular ó aumento de peso.
- Método de relevancia en todas las modalidades deportivas en las cuales la fuerza explosiva tenga un papel importante.

(Weineck, 1999)

El entrenamiento de fuerza pliométrico representa un método de entrenamiento que lleva a un considerable aumento de la fuerza en deportistas ya muy bien entrenados en la fuerza rápida. En este método, el ciclo “estiramiento-acortamiento” es importante para el desempeño en diversas modalidades deportivas y puede ser mejorado a través de muchos ejercicios, a su vez permite ser adaptado a cualquier nivel de entrenamiento ó edad a través del aumento gradual de los estímulos – pliometría pequeña, mediana ó grande. En la figura 4.6 podemos observar la progresión de la carga en diferentes ejercicios de pliometría.

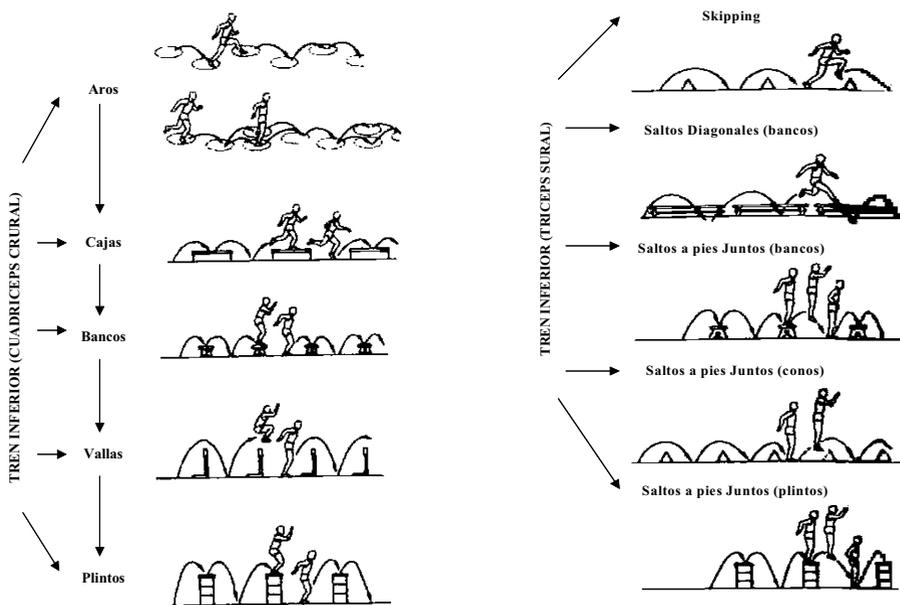


Figura 4.6 Ejercicios pliométricos con grado de dificultad creciente (Adaptado de Cometti, 1998).

DESVENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO

No es aconsejable utilizar este método cuando:

- El deportista no está completamente restablecido de lesiones en los músculos, las articulaciones, los ligamentos y los tendones.
- El deportista se ha cansado con la carga anterior.
- El deportista presenta un estado crónico de sobreentrenamiento.
- El deportista padece pies planos congénitos. Esta contraindicación afecta principalmente a los saltos hacia abajo.
- En las primeras etapas de preparación combinada, en la que el joven puede alternar una amplia gama de métodos y medios de entrenamiento.
- En la etapa inicial del entrenamiento anual, cuando en organismo aún no está preparado para una sobrecarga mecánica intensa y necesita una potenciación programada.
- En la etapa de perfeccionamiento profundo de la técnica del ejercicio de competición, sobre todo cuando ésta se centra en la modificación de elementos delicados (detalles) de coordinación.
- En la etapa de la preparación de la velocidad, en la que se requiere un elevado nivel de capacidad específica de trabajo del sistema neuromuscular.
- En vísperas de una competición.
- Cuando el deportista carece de una técnica racional de ejecución de los ejercicios.
- Cuando el deportista no dispone de un suficiente nivel de preparación física.
- En los entrenamientos que tienen lugar por la tarde, antes de acostarse.

(Verkoshasky, 1999)

El método pliométrico provoca un estado de excitación excesiva del sistema nervioso central, por lo que aquellos deportistas fácilmente excitables corren el riesgo de ver alterado su estado de somnolencia. Verkoshansky establece que en el entrenamiento pliométrico se debe tener en cuenta las pautas de trabajo siguientes:

Series	N° de saltos	Altura del salto
4	10	0,75 – 1,10m

Subjetivamente, la carga producida por esta dosificación es soportable, lo que puede llevar a la decisión de aumentarla, ya sea a través del incremento de la altura de caída, ya sea a través del número de saltos en una unidad de entrenamiento.

4.1.3. Inicio de la preparación de fuerza

En este momento es necesario detenernos en el aspecto de la iniciación de la fuerza, cuestionamiento que muchos se hacen, es decir cuándo iniciar el entrenamiento de la fuerza. Según Cerani, 1993 (citado por García Manso y col 1996), está muy extendido el criterio de que el entrenamiento de fuerza antes de los 10 y 8 años masculino y femenino respectivamente, no produce ningún efecto.

Para I. Román (en Juegos de Fuerza para niños. Algunas consideraciones para el desarrollo de la fuerza en niños. Editorial Lyoc. Argentina. 1997), en el desarrollo de la fuerza

en los niños se pueden utilizar diferentes tipos de carga tales como: ejercicios con cargas externas y ejercicios con autocarga (propio peso corporal). Para el empleo de ejercicios con cargas externas debe tenerse en cuenta que no se refiere a cargas elevadas sino a actividades tales como: lanzamiento, transporte, arrastre, saltos, etc, empleando implementos como: ruedas de autos, pelotas medicinales, sacos pequeños de arena, colchones y bancos gimnásticos, espalderas, cajones suecos y el propio compañero. Para la autocarga se recomienda entre otras actividades los saltos, escalamientos, cuadrupedias, flexiones y extensiones de distintas partes del cuerpo, etc. Todos estos ejercicios están encaminados a la fuerza rápida y a la fuerza resistencia. Hasta los 12 años los niños deben hacer ejercicios variados y pocos específicos, fundamentalmente en juegos de tracciones, escalamientos, desplazamiento, empujes, arrastre, reptaciones, etc.

Para el trabajo con niños I. Román recomienda lo siguiente:

- Se debe atender la musculatura extensora de la columna vertebral.
- Emplear ejercicios globales.
- No dirigir los ejercicios al desarrollo de la fuerza máxima y sí a la fuerza velocidad y la fuerza resistencia.
- Se deben emplear ejercicios dirigidos a grandes grupos musculares, responsables de las posturas y de los miembros inferiores.
- No emplear ejercicios donde haya que realizar fuerza excesiva o máxima.

Sailor, 1987; Westcott, 1979; Sale, 1989 (citados por García Manso y col, 1996), plantean que los datos disponibles parecen indicar que durante la fase anterior a la adolescencia, si el entrenamiento es el adecuado, las ganancias de fuerza en valores relativos son mucho más importantes que las ganancias alcanzadas en valores absolutos. La metodología para el entrenamiento de fuerza propuesta por García Manso y col (ob. citada. 1996) es la siguiente (tabla 4.14):

F A S E	MASCULINO	FEMENINO
Inicio de la fuerza rápida y mejora del tono muscular básico.	7 – 8	7 – 8
Inicio del acondicionamiento muscular de base al desarrollo muscular de fuerza.	10 – 11	10 – 11
Inicio del entrenamiento de la fuerza máxima y fuerza resistencia de baja intensidad.	12 – 14	12 – 14
Inicio del entrenamiento de fuerza resistencia de alta intensidad. Característica anaeróbica.	13 – 15	13 – 15
Inicio del entrenamiento de fuerza máxima neuromuscular.	14 – 16	14 – 15
Entrenamiento de máximo rendimiento	17	16

El tema del entrenamiento de la fuerza para niños es un contenido muy difícil en cuanto a poder satisfacer todas las necesidades de conocimientos de los entrenadores al respecto. Es necesario pensar que los niños son futuros Campeones y en tal sentido debe ser dirigido el entrenamiento en cualquier dirección de preparación.

Para concluir este apartado sobre las direcciones de la Fuerza, haremos un pequeño énfasis en su distribución e interconexión en la estructura del entrenamiento.

La fuerza (con todas sus direcciones), es una capacidad susceptible a relacionarse con todas las direcciones del entrenamiento deportivo, siempre que se establezcan las medidas

necesarias de la relación. Sabemos que la F. Máxima y la F. Velocidad dependen básicamente de los sustratos energéticos fosfogénicos (ATP-CrP), y la F. Resistencia de los mecanismos glucolíticos anaeróbicos. Esta dependencia junto a la magnitud de la carga por dirección es la que definirá la relación de interconexión con otras direcciones en toda la estructura del entrenamiento (microciclo, mesociclo y macrociclo).

En cuanto a la distribución de la carga, se sugiere durante las estructuras de preparación utilizar los entrenamientos de fuerza tres veces por semanas, durante las estructuras competitivas utilizar los entrenamientos de fuerza una o dos veces por semanas. Una sugerencia muy oportuna es la que hace I. Román (1997) de que el entrenamiento de la fuerza no debe ser suprimido nunca de las estructuras competitivas (incluso mientras dure la competencia) para así poder lograr mantener los niveles de fuerza alcanzado. En ocasiones los deportistas llegan a la estructura competitiva con un buen nivel de preparación de fuerza, se le suprime el entrenamiento de la dirección y rápidamente bajan los niveles alcanzados, toda la condición desarrollada se pierde entonces por no considerar esta dirección en la competencia.

En su interconexión. Los entrenamientos de la fuerza se realizan después cuando:

- El entrenamiento de la técnica es objetivo de la sesión.
- Si se pretende desarrollar la resistencia de la fuerza, esta se realizará al final de la sesión de entrenamiento.

Los entrenamientos de fuerza se realizan antes cuando:

- El entrenamiento de la fuerza es el objetivo cardinal de la sesión, entonces generalmente se la dedica el día a dicha finalidad.
- Si se pretende desarrollar cualquier dirección de la fuerza velocidad.

4.2. LAS DIRECCIONES DE RESISTENCIA

En el entrenamiento de la resistencia las transformaciones metabólicas – morfológicas en los grupos musculares involucrados tienen características exquisitamente locales.

Verjoshanski, 1994

Cuando hablamos de resistencia, debemos pensar siempre que esta significa la posibilidad de realizar un trabajo con *efectividad*. Generalmente la pérdida de la efectividad está asociada al fenómeno fatiga, lo que justifica que en muchos libros que explican esta dirección, aparezca una explicación detallada de las características de la fatiga. En el presente material esto no será tenido en cuenta, sólo volver a insistir en la definición sobre fatiga de Yañez Ordaz: *“la fatiga es la imposibilidad de continuar aplicando la óptima fuerza y rapidez a la técnica y la táctica durante todo el tiempo que dure la actividad”*.

El concepto de resistencia en la actualidad contempla esfuerzos con duraciones muy amplias que van desde los 20 segundos hasta 6 horas y más. El principal factor que limita y al mismo tiempo afecta al rendimiento de un deportista es la fatiga. La resistencia depende de muchos factores, tales como la velocidad, la fuerza muscular, las capacidades técnicas de

ejecución de un movimiento eficientemente, la capacidad de utilizar económicamente los potenciales funcionales, el estado psicológico cuando se ejecuta el trabajo, etc.

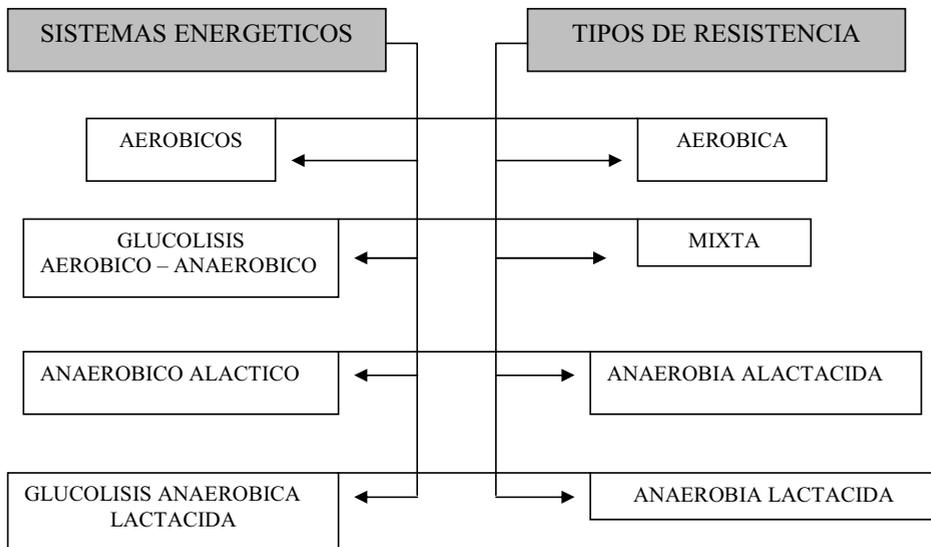
Tabla 4.15. Algunas definiciones de resistencia

Autor	Definición
Bompa, T.O	“Límite de tiempo sobre el cual el trabajo a una intensidad determinada puede realizarse”.
Grosser y col	“Capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y o la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos”.
Mano, R	“Capacidad de resistir a la fatiga en trabajos de prolongada duración”.
Weineck, J	“Capacidad psicofísica del deportista para resistir a la fatiga”.
Harre, D	“Capacidad del deportista para resistir a la fatiga”.
Zintl, F	“Capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio (= pérdida de rendimiento) insuperable (manifiesto) debido a la intensidad y la duración de la misma y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y psíquicos”.

Consideramos necesario antes de cualquier explicación sobre la resistencia, preguntar: ¿Qué Resistimos?

La respuesta surge inmediatamente: Resistimos la realización de un trabajo de fuerza, o de rapidez a la técnica y a la táctica deportiva.

Igualmente esta es una dirección muy vinculada a los procesos de obtención de energía, lo que significa también que muchos autores la clasifiquemos en relación a dichos sistemas.



La resistencia debemos entenderla 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.

Las transformaciones adaptativas se producen en todos los sistemas vitales del organismo, sin excepción. Todavía más, se puede verificar una aceleración en los ritmos de la mejoría funcional de estos sistemas principalmente interesados en la realización de la prestación deportiva. En este fenómeno encontramos una posibilidad favorable para estudiar las leyes generales y específicas que regulan el proceso de adaptación durante una actividad deportiva.

Verjoshanski, 1973.

Para Weineck, J. 1988, las direcciones de la resistencia deben ser tenidas en cuenta para dos objetivos principales:

1. Crear las condiciones del paso ulterior a un trabajo de extremo aumento.
2. Asegurar el efecto de traspaso de la resistencia hacia los ejercicios propios de la disciplina del atleta.

4.2.1. Tipos de resistencia

Muchas veces se relacionan dos tipos de resistencia: la general y la especial. Nosotros consideramos que la resistencia aunque no es única (tiene varias manifestaciones), si en todos los casos siempre es especial. Lo anterior responde a que siempre la resistencia será el resultado de la adaptación, producto de un trabajo realizado sistemáticamente.

La llamada resistencia general, podemos quizás entenderla como la aeróbica, cuyo rendimiento es generalmente por una parte, es común a muchas disciplinas deportivas, y por otra, garantiza en muchos deportes la capacidad de recuperación necesaria para los trabajos extremos de intervalos de entrenamiento, sobre todo en los tiempos límites de las micropausas y las macropausas.

Para Navarro, (1998), la resistencia suele dividir en: general y especial; de entrenamiento y competición; local, regional y global; aeróbica y anaeróbica; muscular y vegetativa; sensorial y emocional; estática y dinámica; de velocidad y de fuerza. Esta clasificación de la resistencia permite, en cada caso concreto, realizar el análisis de los factores que determinan la manifestación de la cualidad concreta y escoger la metodología más eficaz, pero no edecúa en grado suficiente a las exigencias específicas planteadas por la actividad del entrenamiento y la competición en una modalidad deportiva concreta.

Platonov (2002) destaca dos tipos de resistencia en el proceso de la preparación de los deportistas:

- **General:** es la capacidad para ejecutar de forma prolongada y efectiva un trabajo que influya positivamente sobre el proceso de formación de componentes específicos de la maestría deportiva mediante el aumento de la adaptación a las cargas y el paso del nivel de entrenamiento de formas no específicas de actividad a formas específicas.
- **Especial:** es la capacidad para ejecutar de forma efectiva un trabajo y superar la fatiga al ejecutar cargas condicionadas por los requisitos de la actividad competitiva efectiva en una distancia corta, media o larga concreta del deporte.

Por otro lado, Navarro (1998) distingue la resistencia de base y la resistencia específica, en el caso de la resistencia de base se entiende como: a) la capacidad de ejecutar un tipo de actividad independiente del deporte que implique muchos grupos musculares y sistemas (SNC, sistema cardiovascular y respiratorio) durante un tiempo prolongado. Afecta tanto a la componente aeróbica como la anaeróbica, con predominio de la aeróbica; b) la capacidad de realizar durante un tiempo largo cualquier carga que implica a muchos grupos musculares y que guarda una relación óptima con un rendimiento específico. Por otro lado, la resistencia específica se contempla igualmente bajo dos perspectivas diferentes: a) como característica relacionada con el deporte / modalidad; b) como adaptación a las condiciones de carga propias de la competición.

Siguiendo la misma línea de este autor, Zakharov y Gómez (1992) en Navarro, (1998) distinguen varios tipos de resistencia de base y de resistencia específica (ver tabla 4.16).

Tabla 4.16. Tipos de resistencia de base y resistencia específica según la especialidad deportiva

Tipos de resistencia	Concepto	Especialidades deportivas relacionadas
Resistencia Básica I	Independiente de la especialidad deportiva (ejercicios generales)	<p>Especialidades complejas de coordinación: Exigen expresión estética, artística en la ejecución del ejercicio de competición (gimnasia deportiva y artística, natación sincronizada, patinaje artístico, saltos de natación, gimnasia rítmica, etc).</p> <p>Especialidades de fuerza y velocidad: Exigen un carácter acíclico y mixto de ejercicios (saltos de atletismo, lanzamientos, halterofilia)</p> <p>Especialidades de conducción: La actividad motora está preferentemente ligada a la dirección (conducción) de medios de locomoción (carreras de coches, motos, vela, hípica).</p> <p>Especialidades de tiro: La actividad motora viene determinada por las condiciones de tirar al blanco (arco, tiro).</p>
Resistencia básica II	Relacionada con la especialidad deportiva (ejercicios específicos)	<p>Especialidades cíclicas: Se manifiesta especialmente la resistencia (carreras de atletismo, ciclismo, natación, remos, esquí, patinaje, triatlón).</p> <p>Especialidades combinadas: Pentatlón moderno, decatión, etc.</p>
Resistencia específica II	Desarrollo de las capacidades específicas de forma aislada	
Resistencia básica III Relacionada con la especialidad deportiva	Ejercicios semi-específicos	<p>Especialidades de combate: Lucha greco – romana y libre, judo, karate, boxeo, esgrima, etc.</p>
Resistencia específica III	Desarrollo de las capacidades específicas de forma combinada y con diversidad de gestos específicos.	<p>Juegos deportivos: Fútbol, voleibol, baloncesto, tenis, balonmano, hockey, etc.</p>

Observemos algunas clasificaciones sobre la resistencia explicadas por diferentes autores:

HETTINGER / HOLLMANN (1980)

GENERAL	
a. AERÓBICA	Dinámica
	Estática
b. ANAERÓBICA	Dinámica
	Estática
LOCAL	
a. AERÓBICA	Dinámica
	Estática
b. ANAERÓBICA	Dinámica
	Estática

HARRE, D.

1973
1. RESISTENCIA LARGA DURACION.
2. RESISTENCIA MEDIA DURACION.
3. RESISTENCIA CORTA DURACION.
4. RESISTENCIA DE FUERZA.
5. RESISTENCIA DE RAPIDEZ.

1987.
1. RESISTENCIA DE VELOCIDAD.
2. RESISTENCIA BREVE DURACION.
3. RESISTENCIA MEDIA DURACION.
4. RESISTENCIA LARGA DURACION I.
5. RESISTENCIA LARGA DURACION II.
6. RESISTENCIA LARGA DURACION III

WEINECK, J. 1989

HARRE (1989)



HETTINGER/HOLMANN
(1980)

GROSSER, M. y col (1990)

Estos autores estudian la resistencia desde varias posiciones clasificatorias:

1. Según el volumen de la musculatura implicada:
 - Resistencia local (menos que 1/6 –1/7 de la musculatura esquelética)
 - Resistencia general (más que 1/6 – 1/7 de la musculatura esquelética)
2. Según el sistema energético mayoritariamente requerido:
 - Resistencia aeróbica (aportación energética en presencia de suficiente oxígeno) subdividida en:
 - resistencia aeróbica de corta duración (3 – 10 min.)
 - resistencia aeróbica de media duración (10 – 30 min.)

- resistencia aeróbica de larga duración (más que 30 min.)
 - Resistencia anaeróbica (aportación energética sin o bien con captación insuficiente de oxígeno), subdividida en:
 - resistencia anaeróbica de corta duración (10 – 20 s.)
 - resistencia anaeróbica de media duración (20 – 60 s.)
 - resistencia anaeróbica de larga duración (60 – 120 s.)
3. Según la forma como trabaja la musculatura esquelética:
- Resistencia dinámica (alternancia continua entre tensión y relajación)
 - Resistencia estática (tensión continua)
4. Según la importancia de la resistencia dentro de un deporte o disciplina:
- Resistencia fundamental (capacidad aeróbica de base, transferible casi sin pérdidas a todas las diferentes formas de movimiento)
 - Resistencia específica (capacidad aerobia – anaerobia adaptada a la estructura específica del esfuerzo de una disciplina de resistencia)
5. Según la duración de la carga competitiva en combinación con la máxima intensidad de carga posible:
- Resistencia de corta duración RCD(35s. – 2 min.)
 - Resistencia de media duración RMD (2 – 10 MIN.)
 - Resistencia de larga duración I RLD (10 – 35 min.)
 - Resistencia de larga duración II RLD (35 – 90 min.)
 - Resistencia de larga duración III RLD (90 min.- 6 h.)
 - Resistencia de larga duración IV RLD (más de 6 h.)

Algunos autores (Harre, 1987; Neuman, 1990; Zintl, 1991) clasifican la resistencia en función de la duración de la actividad de competición (tabla 4.17) en resistencia de corta duración (RCD), de media duración (RMD) y de larga duración (RLD). En cualquier caso, la intensidad de carga debe ser la máxima a la duración de cada esfuerzo.

Tabla 4.17. Límites temporales entre RDC, RDM y RDL de diferentes autores

Autor	RDC	RDM	RDL
Harre (1987)	45 s – 2 m	2 m – 11 m	I – 11 m – 30 m II – 30 m – 90 m III > 90 m
Zintl (1991) Neuman (1990)	35 s – 2 m	2 m – 10 m	I – 10 m – 35 m II - 35 m – 90 m III – 90 m – 6 hs IV - > 6 hs

Grosser (1990), concluye que la clasificación expuesta de Hettinger y Hollmann surge de la clasificación 1, 2, y 3 expuestas.

GARCIA MANSO y col (1996)

1. Cantidad de Masa Muscular:

- a. General.
- b. Local.

2. Vía energética:

- a. Aeróbica.
- b. Anaeróbica.

NAVARRO, F. (1994)

- 1. Potencia aláctica.
 - 2. Capacidad aláctica.
 - 3. Potencia glucolítica.
 - 4. Capacidad glucolítica.
 - 5. Potencia aerobia.
 - 6. Capacidad aerobia.
 - 7. Eficiencia aerobia.
- VINUESA y col. (1984)

- 1. Aeróbica.
 - 2. Anaeróbica
- | |
|----------|
| General. |
| Especial |

PLATONOV, V. (1993)

- 1. Resistencia potencia.
- 2. Resistencia Específica.

En la tabla 4.18. nos ofrece una nueva clasificación de la resistencia.

Tabla 4.18. Tipos de resistencia según distintos tipos de clasificación. Adaptado por Zintl, (1991) en Navarro, (1998).

Volumen de la musculatura implicada	- Resistencia local - Resistencia general	< 1/6 – 1/7 de la musculatura > 1/6 – 1/7 de la musculatura
Tipo de vía energética	- Resistencia aeróbica - Resistencia anaeróbica	Con suficiente oxígeno Sin oxígeno
Forma de trabajo de los músculos	- Resistencia dinámica - Resistencia estática	Frente al cambio continuo entre contracción y relajación en contracciones prolongadas
Duración de la carga en caso de máxima intensidad de carga posible.	Resistencia de duración: - corta - mediana - larga I - larga II - larga III - larga IV	35 seg. – 2 minutos 2 min. – 10 minutos 10 min. – 35 minutos 35 min. 90 minutos 90 min. – 6 horas más de 6 horas

Relación con otras capacidades de condición física	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza – resistencia - Resistencia – fuerza explosiva - Velocidad resistencia - Resistencia de Sprint - Resistencia de juego deportivo/Lucha - Resistencia polidisciplinar 	<ul style="list-style-type: none"> - Porcentaje de fuerza máxima: 80-30% - Realización explosiva del movimiento - Velocidades submáximas - Velocidades máximas - Fases de carga variables - Densidad de carga elevada o bien interrelación mutua
Importancia para la capacidad de rendimiento específica del deporte practicado	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia de base - Resistencia específica 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidades básicas para diferentes actividades motrices deportivas - Adaptación a la estructura de resistencia de una modalidad de resistencia.

4.2.2. La resistencia en relación con los sistemas de producción de energía

Como han podido observar las diferentes clasificaciones sobre la resistencia presentan como denominador común los Sistemas de Obtención de Energía. Es por ello que siempre se asocia a la resistencia términos tales como: Volumen Máximo de Oxígeno (VO2 máx.); umbral aeróbico y umbral anaeróbica; Lactato; Glucógeno; Tolerancia, etc.

El VO2 máx. en los últimos años ha estado muy vinculado a la resistencia ya que relaciona la cantidad de oxígeno/min inspirado como máximo en un equilibrado con la capacidad aeróbica del sujeto.

Según Grosser, 1990 la variación del VO2 máx. en sujetos de diferentes niveles físicos es la siguiente:

NIVEL DE RENDIMIENTO	VO2 máx.
Sedentarios (masculino /femenino)	28 ml/kg/min.
Entrenados en Resistencia	55-65 ml/kg/min.
Deportistas de Resistencia (<i>nivel internacional</i>)	65-80 ml/kg/min.
Deportistas de elite (<i>valores máx. tomados</i>)	85-90 ml/kg/min.

García Manso y col (1996), explica que **“el consumo de O2 representa el volumen de oxígeno consumido durante cualquier tipo de esfuerzo, e indica la capacidad que tiene el organismo de utilización del mismo. Todo aumento en la intensidad de un ejercicio determina un aumento paralelo en el VO2 pero a partir de un determinado nivel, el consumo de O2 no aumenta más aunque la intensidad del esfuerzo lo haga. Es en ese momento cuando se dice que el sujeto ha alcanzado su VO2max.. y representa un índice fundamental para medir las posibilidades del sujeto ante esfuerzos prolongados de baja intensidad”**.

Los Umbrales energéticos (aeróbicos y anaeróbicos), constituyen otro de los indicadores que junto al VO2 máx han dado base funcional a la resistencia en los últimos años. **El umbral aeróbico se basa en el límite en el que comienza la producción energética por vía anaeróbica. El umbral anaeróbico determina el valor límite a partir**

del cual los valores de lactato en la sangre sufren un incremento súbito con mayor esfuerzo (Grosser y col.1990).

En la tabla 4.19 añade una explicación de los efectos fisiológicos que son inducidos por rendimientos de diferentes duraciones (Navarro & Arsenio, 1999).

Objetivos fisiológicos	Duraciones básicas de trabajo min:seg	Efectos fisiológicos
Potencia aláctica	0:10	Pico de la degradación del fosfato de creatina. Logro de potencia metabólica máxima.
Capacidad aláctica	0:20	La duración más larga en que la potencia aláctica puede mantenerse próxima al máximo.
Potencia glucolítica	0:45	Pico de obtención del ritmo máximo de producción de lactato.
Capacidad glucolítica	1:15	La duración más larga en que la glucólisis permanece válida como fuente principal de suministro de energía.
Potencia aeróbica	2:00-3:00	La duración más corta para obtener el consumo de oxígeno máximo.
Capacidad aeróbica	2:00-6:00	La duración de mantenimiento del consumo máximo de oxígeno.
Eficiencia aeróbica	10:00 –30:00	Steady State. Mantenimiento de la velocidad correspondiente entre el umbral anaeróbico y aeróbico
Capacidad de la mioglobina	0:10-0:15*	Tiempos de depleción de las reservas de mioglobina-O ₂ en los músculos.
Capacidad circulatoria central y movilidad aeróbica	0:30-0:70**	Aumento del volumen latido y del consumo de oxígeno por latido en fase de recuperación, breve aumento del consumo de oxígeno en cada esfuerzo durante el trabajo fraccionado.

*La intensidad debe ser más baja que en los ejercicios de velocidad

** La intensidad debe ser más baja que en los ejercicios de resistencia velocidad

Para Wassermann, 1967 (citado por García Manso y col 1996), el umbral anaeróbico es **la intensidad de ejercicio o de trabajo físico por encima de la cual empieza a aumentar de forma progresiva la concentración de lactato en sangre, a la vez que la ventilación se intensifica también de una manera desproporcionada con respecto al oxígeno consumido**.

Para García Manso y col 1996, (ob. ctda.) el umbral aeróbico es un factor de menor importancia dentro del entrenamiento deportivo que el umbral anaeróbico, **corresponde a un punto que indica el inicio de la zona de transición aeróbica – anaeróbica que termina en el umbral anaeróbico**.

Kindermann y col 1978 (ctado por Grosser, 1990), ofrece los siguientes valores de VO₂ máx y frecuencia cardíaca en relación los diferentes umbrales energéticos en población deportistas y no deportistas (Tabla 4.20)

	UMBRAL AEROBICO
SUJETOS NO ENTRENADOS	45 – 50 % VO ₂ max ; 125-130 p/m
DEPORTISTAS	60-65 % VO ₂ max ; 150-160 p/m
	UMBRAL ANAEROBICO
SUJETOS NO ENTRENADOS	50-70% VO ₂ max; 140-150 p/m
DEPORTISTAS	70-80 % VO ₂ max; 170-175 p/m
DEPORTISTAS ALTO NIVEL	85-95 % VO ₂ max; 189-190 p/m

Para Verjoshanski, J. 1994 (Un nuevo sistema de entrenamiento en los deportes cíclicos. Rev.No. 5 de ACD), el VO₂ máx. no tiene tanta significación para el desarrollo de la resistencia, y plantea lo siguiente *“el entrenamiento produce un aumento de la intensidad de producción de energía en los músculos producto de un incremento en el número , más que en la dimensión de las mitocondrias, y del potenciamiento de la actividad de las enzimas mitocondriales por unidad de la masa muscular. El aumento de la resistencia está correlacionado, al aumento del número de las mitocondrias y de la capacidad oxidativa de los músculos y no al valor del VO₂ máx. Con el entrenamiento, la resistencia aumenta de 3 a 5 veces la cantidad de mitocondrias y la capacidad oxidativa de los músculos esqueléticos aumenta 2 veces, mientras que el VO₂ máx. aumenta sólo del 10-14 %”*.

De lo planteado existe una realidad. En todos los deportes el rendimiento está dado por la efectividad de la acción (s) que se ejecuta y al respecto ya mencionamos que *resistencia = efectividad*. Realizar las acciones con la calidad óptima de la técnica, la táctica, la fuerza, la rapidez y la resistencia determina un buen resultado.

En los deportes cíclicos por ejemplo, la resistencia es tan necesaria para el sprinter como para el fondista, pues en todos los casos gana no sólo el que llega, sino, el que llega primero.

Con tal concepción se impone entonces el análisis que para llegar primero no basta tener un VO₂ máx. sino más bien una gran capacidad anaerobia para poder soportar los altos niveles de intensidad que demanda la realización de una actividad competitiva en busca de la victoria.

Más adelante el propio Verkoshanski (1990), continúa con su afirmación sobre el volumen minuto de oxígeno al plantear:

- Es inadmisibile la reducción de los mecanismos fisiológicos de la resistencia a la función respiratoria y al VO₂ max.
- Se ha dicho que atletas con el mismo nivel de consumo máximo de oxígeno tienen resultados diferentes y viceversa: atletas con niveles aerobios diferentes obtienen los mismos resultados.
- Entre los atletas de diferente calificación podemos encontrar también diferencias *no significativas* en el desarrollo de la capacidad aeróbica, pero éstos se diferencian en lo referente a los parámetros de la capacidad anaeróbica.
- En los atletas más calificados, el nivel del consumo de oxígeno se estabiliza, pero los resultados se incrementan.

Al respecto podemos argumentar que en los Triatlonistas de alta calificación el VO₂ max. permanece estable de las etapas de preparación a las competitivas, sin embargo el

rendimiento deportivo en cada área competitiva (natación, ciclismo y carrera) aumenta.(Forteza, A. 1993).

Los resultados investigativos consultados demuestran que los deportistas que poseen igualdad de nivel de VO₂ max no necesariamente determina una garantía para el rendimiento competitivo.

Todo cuanto hemos expresado se refiere más bien a la llamada resistencia aeróbica o general y su relación con el VO₂ max. Para concluir esta parte diremos que es más importante considerar las posibilidades oxidativas del músculo esquelético, que las posibilidades de transportación de oxígeno en la sangre. Para Jorfeld, T.1970; Knutten, H. 1971 y Hermansen, L. 1973, son los propios músculos esqueléticos (y no el hígado y el corazón) el punto principal donde se elimina el ácido láctico durante y al final del trabajo. Y concluye Verjoshanski, I.(1990), el desarrollo de la resistencia depende no solo del perfeccionamiento de la capacidad respiratoria sino también de la especialización funcional de los músculos esqueléticos, es decir, del aumento de su capacidad de fuerza y de su capacidad oxidativa.

4.2.3. Estructura de la resistencia

Parece más apropiado diversificar los tipos de resistencia diferenciando dos formas fundamentales de ésta que se dan en cualquier modalidad deportiva: la resistencia básica y la resistencia específica.

4.2.3.1. Resistencia de base

Zint (1991) describe tres tipos de resistencia de base:

- Resistencia de base I (RBI)
- Resistencia de base II (RBII)
- Resistencia de base III (RBIII)

4.2.3.1.1. Resistencia de base I

La RBI es una resistencia básica que se emplea fundamentalmente en los deportes que no son de resistencia para crear una buena base para el entrenamiento de otras capacidades de condición física y coordinación.

4.2.3.1.2. Resistencia de Base II

Dentro de la estructura de base, es una resistencia básica que se emplea fundamentalmente en los deportes de resistencia para crear la adaptación general del organismo a los esfuerzos específicos de resistencia, con el fin de establecer una base elevada inicial para el entrenamiento de la resistencia específica y activar nuevas reservas para posibilitar mayores incrementos de rendimiento. La RB II tiene un carácter específico (el movimiento de la especialidad concreta o ejercicios de estructura parecida), produciéndose adaptaciones musculares (en concreto de la coordinación intermuscular, dinámica muscular, aporte energético), la RB II no es transferible o lo es en muy pequeña medida a otras especialidades de resistencia.

La RB II se basa en una elevada capacidad aeróbica a nivel medio (VO_2 máx de unos 65 ml/Kg/min como mínimo), siendo considerada como una resistencia dinámica aeróbica general de intensidad submáxima (entre 75-80% del VO_2 máx). Otros factores que intervienen de forma importante para el rendimiento de la RB II son la fuerza y la velocidad.

Objetivos del entrenamiento de la resistencia de base II
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar las reservas de resistencia • Facilitar la transferencia al desarrollo de la resistencia específica • Técnica más económica • Mejor tolerancia psíquica frente al esfuerzo • Facilitar el entrenamiento de otras capacidades • Mejorar la condición aeróbica general • Mejorar la coordinación intermuscular • Mejorar el aporte energético

4.2.3.1.3 Resistencia de base III

La RBIII es aquella resistencia relacionada con los deportes colectivos y de combate (baloncesto, fútbol, hockey, judo, lucha, etc.) que pretende crear la base para un amplio entrenamiento de la técnica y de la táctica y mejorar la capacidad de recuperación durante las fases de baja intensidad competitiva.

En la tabla 4.21. presentamos las características de los diferentes tipos de resistencia de base:

Tabla 4.21. Características más significativas entre los tres tipos de resistencia de base (Nnavarro, 1998)

RESISTENCIA DE BASE I RB I	RESIST. DE BASE II RB II	RESIST. DE BASE ACÍCLICA RB ACÍCLICA
<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia aeróbica general en un nivel de cargas de mediana intensidad • Capacidad aeróbica media ($VO_{2máx}$ unos 45-55 ml/kg/min) • Uso económico de esta capacidad (nivel de UAN a un 70-75% del $VO_{2máx}$) • Situación estable del metabolismo aeróbico (valores de LA < 3 mmol/l) • Ejercicios variados y globales 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia aeróbica general en un nivel submáximo • Elevada capacidad aeróbica ($VO_{2máx} > 60$ ml/kg/min) • Aprovechamiento óptimo de ésta capacidad (75-80% de $VO_{2máx}$) • Metabolismo mixto aeróbico – anaeróbico (LA de 4 – 6 mmol/l) • Empleo de ejercicios específicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia aeróbica general con cargas de intensidad media a submáxima y cambio interválico de cargas • Capacidad mayoritariamente aeróbica ($VO_{2máx}$ entre 55 – 60 ml/kg/min) • Cambio constante de metabolismo mixto aeróbico – anaeróbico (LA de 6 – 8 mmol/l) • Alternancia de las formas de movimiento

4.2.4. Resistencia específica

El desarrollo de la capacidad motora – resistencia, velocidad y fuerza es necesario para lograr un rendimiento específico en una actividad de resistencia de duración corta (RDC), resistencia de duración media (RDM) o de los distintos tipos de resistencia de duración larga (RDL). De este modo, una menor duración del tiempo de prueba (competición) implica una participación más elevada de la fuerza para la potencia propulsiva y una frecuencia de movimientos más elevada.

Los diferentes deportes están caracterizados por una especificidad precisa de esfuerzo que determinan la variabilidad de la duración de las cargas de trabajo. Una gran parte del entrenamiento de la resistencia se realiza por medio de determinados tipos de desplazamientos, siendo posible por esta causa, valorar la intensidad por medio de la velocidad. Las bases para la escala de velocidades deben ser la relación “velocidad/tiempo”. No obstante, esta relación es específica para los ejercicios en tierra y/o agua.

En la natación podemos decir que esta relacionada con la resistencia de corta duración (RDC), resistencia de duración media (RDM) y resistencia de larga duración I para las pruebas en piscina y, resistencia de larga duración II, III y IV para las pruebas de travesías y otras (tabla 4.22).

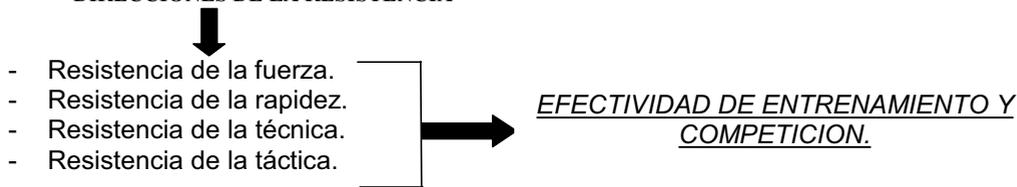
Tabla 4.22. Delimitación de los tipos específicos de resistencia dinámica en función del tiempo de esfuerzo, intensidad de carga y vías energéticas. Readaptado por (Zintl 1991, 90; Neumann, 1990; Neumann, 1991 en Navarro, 1998).

Variables	RDC	RDM	RDL			
			I	II	III	IV
Duración de la carga	35seg – 2min	2 – 10min	10 – 35min	35 – 90 min	90min – 6hs	+ 6hs
Intensidad de la carga	Máxima	Máxima	Submáxima	Submáxima	Mediana	Ligera
FC/min	185-200	190-210	180-190	175-190	150-180	120-170
%VO ₂ máx	100	100 - 95	95 - 90	95 - 80	90 - 60	60 - 50
Lactato, mmol/l	10 - 18	12 - 20	10 - 14	6 - 8	4 - 5	< 3
Consumo energético Kcal (Kj/min) Kj total	60 250 380 – 460	45 190 445 - 1680	28 120 1680 - 3150	25 105 3150 - 9660	20 80 9660 - 27000	18 75 > 27000
Vía energética	Predominio anaeróbico	Aeróbico - anaeróbico	Predominio aeróbico hasta totalmente aeróbico			
Anaeróbica:aeróbica	65 : 35 50 : 50	50 : 50 20 : 80	15 : 85	5 : 95	2 : 98	1: 99
Alactácida (%)	15 - 30	0 - 5	-	-	-	-
Lactácida (%)	50	40 - 55	20 – 30	5 - 10	< 5	< 1
Aeróbica (HC) (%)	20 - 35	40 - 60	60 - 70	70 - 75	60 - 50	< 40
Aeróbica (grasas) (%)	-		10	20	40 - 50	> 60 (-75%)
Degradación del glucógeno, % de glucógeno muscular	10	20	40	60	80	95
Lipólisis, FFA (mmol/l)	0,50	0,50	0,80	1,0	2,0	2,5
Glicólisis, Lactato (mmol/l)	18	20	14	8	4	2
Proteólisis, alanina (mmol/l)	500	500	400	350	250	200
Urea (mmol/l)	0	1	1 - 2	2 - 3	3 - 6	4 - 8
Cortisol (mmol/l)	400	400	350	300	400	500

Sustrato energético principal	Glucógeno, Fosfatos	Glucógeno muscular	Glucógeno (muscular + hepático)	Glucógeno (muscular + hepático), grasas	Grasas + Glucógeno	Grasas, proteínas
-------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------------------	---	--------------------	-------------------

Llegamos a la conclusión de que la entrenabilidad de la resistencia con el objetivo de buscar la efectividad competitiva y de entrenamiento se basa en la propia práctica de la especialización deportiva, tomando como base una generalización de funcionamiento, es decir una capacidad aeróbica. Es así que los métodos específicos para la resistencia es la práctica de la especialidad. Consideramos igualmente que la resistencia tiene una magnitud óptima en cuanto a su aplicación a la fuerza, la rapidez, la técnica y la táctica. Y en tal sentido hablamos:

DIRECCIONES DE LA RESISTENCIA



Al trabajar las direcciones de fuerza, de rapidez, de la técnica y de la táctica, etc. estaremos igualmente desarrollando cada una de las direcciones de resistencia mencionadas. Esto que hemos planteado nos lo respalda igualmente Platonov, V. 1993, donde argumenta que *“el desarrollo e la resistencia implica que el atleta aprenda a utilizar con el máximo de eficacia el potencial funcional de que dispone. Esta eficacia está condicionada por numerosos factores, tales como el funcionamiento armonioso del sistema de transporte del oxígeno, un dominio perfecto de la técnica de trabajo y una perfecta coordinación muscular durante la ejecución de las acciones de competición”*.

Lo explicado con anterioridad, no limita la planificación de contenidos específicos para el desarrollo de la resistencia que queramos desarrollar, más bien lo que significa en que la resistencia, cualquiera que sea su manifestación podrá ser interconectada con diferentes direcciones, solo será necesario la consideración de las magnitudes de carga y la base funcional de las mismas.

4.3. LAS DIRECCIONES DE LA RAPIDEZ

La velocidad (rapidez), entendida como una característica propia de las posibilidades motrices del hombre, tiene un nivel predeterminado genéticamente. Las posibilidades de mejorarlas con el entrenamiento están definidas por los límites de este nivel.

Verjoshanski, 1990

¿Rapidez o Velocidad?

Esto es una cuestión en cuanto a la definición del término que muchos entrenadores siempre se preguntan. No pretendemos dar una respuesta definitiva, pues la consideramos bastante difícil, tratemos de aproximarnos a una aclaración necesaria en función de lo que plantean algunos de los autores más conocidos que han escrito sobre este asunto.

Desde el punto de vista de la física, la velocidad (v) implica la rapidez con la que un cuerpo hace un desplazamiento. Depende, por lo tanto, de dos variables: el espacio (e) recorrido y del tiempo (t) en que tarda realizarlo.

$$V = e / t$$

La aplicación de estos parámetros del movimiento en el deporte nos permiten conocer la velocidad puntual de un cuerpo en un momento dado, la velocidad media durante un recorrido o las variaciones de velocidad que se producen durante el mismo (aceleraciones o desaceleraciones). Estos valores son de especial importancia en el estudio de deportes cíclicos como el atletismo, la natación, el ciclismo, el remo, etc, ya que este valor es el determinante del éxito en la mayor parte o la totalidad de modalidades que los componen (García Manso y col, 1998).

$$\text{Aceleración (a)} = \Delta v / \Delta t$$

La curva de la velocidad en carreras donde no existen pérdidas significativas de la velocidad en el último tramo de la carrera, puede representarse a partir de la ecuación:

$$V(t) = v_m (1 - e^{-kt})$$

Donde $v(t)$ es el valor de la velocidad en un instante (t); (v_m) es el valor máximo de la velocidad; (e) es la base de los logaritmos neperianos; (k) es el valor individual que caracteriza la aceleración durante el impulso posterior a la arrancada del movimiento.

Con esta ecuación podremos determinar el valor puntual de la velocidad en cualquier momento del desarrollo de la prueba, factor importante para poder determinar el momento y valor en que un deportista alcanza su máxima velocidad durante la competición.

Esta perspectiva de la velocidad es de gran importancia para comprender el comportamiento en deportes cíclicos (atletismo, natación, etc.), aunque no tanto en el caso de los deportes acíclicos (balonmano, baloncesto, etc.).

Así, en una carrera de 100 metros recorrida en 11", un deportista alcanza la máxima velocidad en un momento determinado de la carrera (alrededor de 10,43 m. Seg⁻¹ entre los 40 – 50 metros), una velocidad media de 9.09 m. Seg⁻¹ a lo largo de todo el recorrido y diferentes incrementos de velocidad hasta llegar a la máxima velocidad (García Manso y col., 1998).

Para I. Verkoshansky (1990), la Rapidez y la Velocidad son características diferentes de las funciones motrices del hombre. La rapidez es una propiedad general del sistema nervioso central que se manifiesta de forma total en las reacciones motoras y cuando se ejecutan movimientos muy simples sin sobrecarga. Las características individuales de la rapidez en todas sus formas de manifestación están condicionadas a los factores genéticos y, por tanto, la posibilidad de desarrollarlos están limitados. La velocidad de los movimientos o de los desplazamientos en el espacio es una función de la rapidez de la fuerza y de la resistencia, pero también de la capacidad del atleta de coordinar racionalmente sus movimientos según las condiciones externas en las que se desarrollan las tareas motoras. A diferencia de la rapidez, las posibilidades de mejorar la velocidad son ilimitadas.

Al estar la rapidez condicionada por factores genéticos preestablecidos, la posibilidad de mejorar esta capacidad con el entrenamiento estarán definidas por los límites de este nivel

(Golinick, P.D. 1972; Costill, D.L. 1973; Thorstensson, A. 1977, (ctdo. por Verjoshanski en Entrenamiento Deportivo. Planificación y Programación, 1990) han demostrado que en los velocistas los músculos tienen hasta un 75 % de fibras rápidas (fast twitch fiber), mientras que los corredores de fondo se encuentra un predominio hasta del 90 % de fibras de contracción lenta (slow twitch fiber). En tal sentido se plantea que la preparación de los velocistas de alto rendimiento depende del desarrollo de los factores de la velocidad.

Para V. N. Platonov (El entrenamiento deportivo, 1993), las cualidades de velocidad están en gran medida determinadas por las manifestaciones elementales de la rapidez, tales como el tiempo de latencia de las reacciones motrices, o de la velocidad de ejecución de un movimiento contra resistencia nula o débil. Fundamentalmente, las cualidades específicas de velocidad dependen de las modalidades de combinación de estos componentes, y de su asociación a otras cualidades motrices, técnicas y psíquicas.

García Manso y col (ob. ctda. 1996), es del criterio que rapidez y velocidad no deben ser identificadas como un mismo término, aunque ambos van a determinar la capacidad para ejecutar acciones motrices en un tiempo mínimo. Este autor plantea que dentro de la rapidez podemos englobar todas aquellas acciones aisladas que están constituidas por un solo movimiento, mientras que cuando se trata de encadenar movimientos dentro de una acción deportiva hablaremos de velocidad. En la rapidez se engloba, por un lado, el reconocimiento de la situación, la elaboración de la respuesta y la orden del movimiento más eficaz, y por otro lado, la ejecución de un movimiento simple en el mismo tiempo. La velocidad incluye la ejecución continuada de un gesto, igual o diferente, durante un espacio o tiempo determinado.

Grosser, M. (Alto Rendimiento. Planificación y desarrollo, 1990), se limita a plantear que en la Teoría del entrenamiento considera la velocidad como una capacidad compleja, pero no elemental, de la condición del deportista.

Matveiev, L. 1976 (ctdo. en Entrenar para ganar de Forteza, A.1994, 1997) argumenta que la rapidez es el conjunto de propiedades del hombre que determinan, directa y preferentemente, las características de la velocidad de los movimientos, así como también el tiempo de la reacción motora.

Para nosotros (Entrenar para Ganar, ob. ctda.) la premisa principal de la rapidez de los movimientos consiste en el hecho de que esta capacidad se define por un conjunto de propiedades morfofuncionales del hombre y que en la mayoría de los casos es difícil de desarrollar, ya que tiene distintas manifestaciones y condiciones preestablecidas.

La rapidez, incuestionablemente es una capacidad muy compleja que como afirma Verkoshansky, está condicionada genéticamente. Este factor es muy importante para la selección del futuro talento. Dentro de la capacidad rapidez encontramos la velocidad del movimiento, que es una manifestación muy entrenable por depender de factores susceptibles de educar, nos referimos a la coordinación de los movimientos, la fuerza de intervención en los movimientos, la técnica de ejecución, la edad del deportista y sus condiciones somatotípicas entre los más importantes.

A partir de la teoría de Zatsiorski, son tres los factores que se pueden presentar: (figura1)

- El tiempo de reacción
- La velocidad gestual
- La frecuencia gestual

Es posible encontrar un cuarto aspecto desde le punto de vista energético: La velocidad como cualidad que utiliza la primera vía de energía ATP-PC (Cometti, 2002) (figura 4.7).

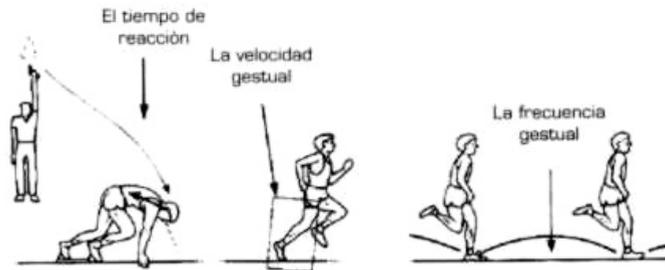
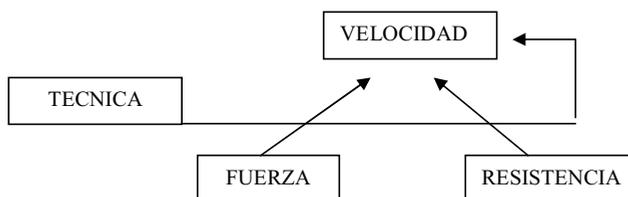


Figura 4.7. Los factores de la velocidad

Coincidentemente muchos autores afirman que la fuerza es tal vez el factor más condicionante de la velocidad. Se ha demostrado que velocistas de edad superior a la de los máximos resultados en esta capacidad, adquieren buenos resultados en la misma gracias al desarrollo de la fuerza y no al de velocidad.

“Una mejora de la velocidad está ligada a una mejora de la fuerza” (Buhrlé y Schmidtbleicher, 1977, 1981; Karl, 1972), esto se explica por el hecho que, el aumento de la sección transversal del músculo , permite una proliferación del número de “puentes de enlace”, por unidad de tiempo, entre la actina y la miosina, quienes componen las fibras musculares y, de esta forma, aumenta la velocidad de interpenetración (deslizamiento de uno dentro del otro), de los filamentos de actina y miosina, aumentando la velocidad de contracción del músculo. El aumento del diámetro de las fibras musculares que componen las unidades motrices activadas de forma sincrónica, entraña, paralelamente, una disminución de la carga de trabajo por unidad de tiempo, por lo tanto una contracción más rápida (Paerisch, 1974, citado por Acero, 2001).

Se acepta el cuadro de dependencia de la velocidad expuesto por García Manso, 1996 en Bases teóricas del entrenamiento (pág. 367).



En este instante es necesario exponer algunas reflexiones:

Siempre que se explica esta capacidad (rapidez/velocidad) al igual que con la fuerza, se habla de magnitudes máximas, es decir, planteamos la velocidad máxima o la fuerza máxima que es capaz de desarrollar un deportista. Incluso en la metodología del entrenamiento de estas direcciones, las cargas siempre se pronuncian por la ejecución de los

ejercicios con intensidades elevada (al máximo o cercanas a ella). En el caso de la velocidad esta afirmación está justificada para los deportes de carácter cíclico (cualquiera que sea la distancia a recorrer, pues hay una realidad, en estos tipos de deportes ya sean los llamados cíclicos de carácter de velocidad o los cíclicos de carácter de resistencia, siempre ganará el que llega primero, y este será el que realice los movimientos más rápidos.

En el caso de la fuerza, en el Levantamiento de Pesas, ganará el que más pesos sea capaz de levantar en relación a su peso corporal, y este será el que mayor fuerza máxima posea.

Pero, hay deportes en los que no podemos hablar ni de velocidad máxima ni de fuerza máxima (deportes de combate, juegos deportivos, arte competitivo), sino de **velocidad óptima y de fuerza óptima**. En estos casos la capacidad de velocidad o de fuerza está muy relacionada a otras condicionantes del rendimiento: la técnica, la táctica, etc.

Este término de óptimo, debe ser empezado a investigar, no siempre en la realización de un ejercicio las magnitudes máximas serán las determinantes, por el contrario, una velocidad máxima o una fuerza máxima aplicado a determinado ejercicio competitivo o de otro tipo, puede ser fatal para el rendimiento eficaz del mismo.

Muchos autores plantean que sólo se puede hablar de velocidad siempre que el ejercicio se realice el menor tiempo posible (con baja resistencia: Grosser plantea resistencias – 30% de fuerza máxima y Verjoshanski refiere resistencias – 15 %). Con relación a la fuerza, generalmente se habla de la fuerza máxima a las propiedades de fuerza como tal, pero debemos considerar que la fuerza explosiva también tiene magnitudes máximas, o la fuerza-velocidad o la fuerza resistencia. Se explica que en los métodos para el desarrollo de la fuerza se debe partir del % del peso máximo levantado (100 %). Pero, por ejemplo, un deportista realiza el salto de longitud sin carrera de impulso a una distancia de 210 cm., ese resultado es su 100 % de fuerza máxima explosiva; o un deportista en salto vertical sin carrera de impulso es capaz de alcanzar la altura de 70 cm., para entrenar su fuerza explosiva, debemos partir de ese resultado como máximo. Por ejemplo, entrenar la fuerza explosiva con el 85 % de su máximo, sería 10 x 10 seg. de saltos a 60 cm. de altura (85 %).

Realmente, es bastante difícil encontrar una coincidencia en relación a los términos sobre la capacidad de Rapidez o Velocidad. Muchas veces la definición está relacionada con determinado Objeto de Investigación seguida por el autor, otras por una tradición o interpretación de la capacidad. Para Bauersfeld 1985 (ctdo. por García Manso y col 1996) relaciona varias acepciones del término Velocidad (Tabla 4.23):

CONCEPTO	TERMINO ASOCIADO	AUTORES
VELOCIDAD DE REACCIÓN	Tiempo de latencia de la reacción motora	Zatziorski, Farfel, Dimitrov
	<i>Velocidad de Reacción</i>	<i>Bauersfeld, Schröter, Thiess, Heberstreid, Prager, Bastian, Werneer, Kirchgussner.</i>
	<i>Velocidad de la Reacción motora</i>	<i>Frey</i>
	<i>Tiempo de latencia de la reacción motora</i>	<i>Sergienko</i>
	<i>Tiempo de Reacción</i>	<i>Verjoshanski, Kostial.</i>
	<i>Capacidad de reacción de salida</i>	<i>Podlivaev, Tarnopolskaja, Kostiak</i>
	<i>Velocidad de Reacción Simple y Compleja</i>	<i>Forteza, Matveiev.</i>

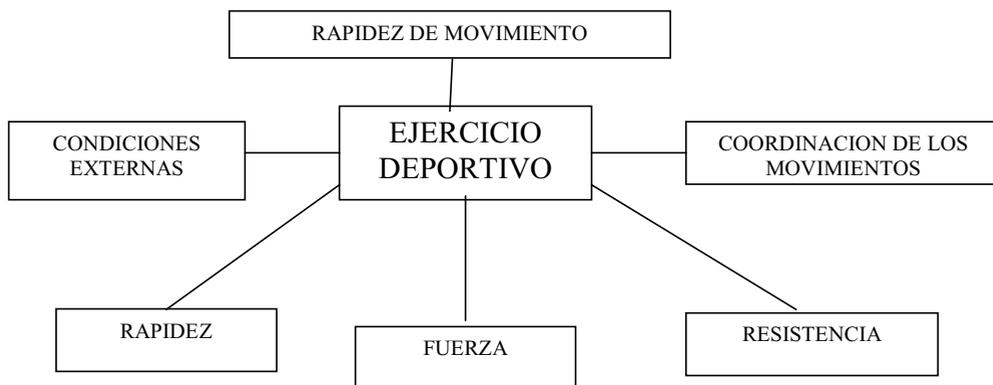
	<i>Especialización de la Reacción motora.</i>	<i>Drizka</i>
	<i>Reacción motora general.</i>	<i>Füchs</i>
	<i>Tiempo de Reacción motora</i>	<i>Baranov, Tabasnik, Salsnikov, Lormejko</i>
VELOCIDAD FRECUENCIAL	<i>Frecuencia de movimientos</i>	<i>Forteza, Zatziooski, Dimitrov.</i>
	<i>Frecuencia motora</i>	<i>Matveiev, Sergienko, Farfel.</i>
	<i>Frecuencia motora máxima</i>	<i>Blochín, Zimchim</i>
	<i>Capacidad de movimientos a la máxima frecuencia.</i>	<i>Tabasnick, Verjoshanski.</i>
	<i>Frecuencia máxima</i>	<i>Gorozanin.</i>
	<i>Posibilidad de frecuencia</i>	<i>Bauersfeld, Werner.</i>
	<i>Frecuencia de paso.</i>	<i>Kostial.</i>
VELOCIDAD DE ACCION.	<i>Velocidad de movimiento simple</i>	<i>Matveiev, Harre, Dimitrov, Bauersfeld, Werner.</i>
	<i>Duración de un movimiento aislado.</i>	<i>Baranov, Verjoshanski, lomejkov.</i>
	<i>Velocidad teórica de la acción de fuerza.</i>	<i>Fuchs</i>
	<i>Velocidad de acción.</i>	<i>Bauersfeld/Schöter</i>
	<i>Velocidad de Acción o de coordinación motora.</i>	<i>Frey</i>
	<i>Velocidad de acción en los movimientos de motricidad general.</i>	<i>Fuchs</i>
VELOCIDAD DE Locomoción	<i>Velocidad de locomoción</i>	<i>Thiess, Prager, Hebestreit, Harre, Bauersfeld, Werner.</i>
	<i>Capacidad de Sprint</i>	<i>Gundlach, Dinitiman</i>
	<i>Velocidad de Carrera</i>	<i>Pilicz, Witczak</i>
	<i>Capacidad de movimiento rápido que interesan a varias articulaciones de la Carrera.</i>	<i>Podlivaev, Tarnapolskaja.</i>
	<i>Velocidad sobre la distancia</i>	<i>Kostial.</i>
	<i>Velocidad máxima de Carrera</i>	<i>Gorozamin</i>
	<i>Velocidad máxima</i>	<i>Cousilmann</i>
VELOCIDAD RESISTENCIA	<i>Resistencia a la Velocidad</i>	<i>Heberstreit, Prager, Bastian, Kostial</i>
CAPACIDAD DE ACELERACION	<i>Capacidad de aceleración</i>	<i>Harre, Thiess, Hebersteit, Tabasnik, Werner, Bauersfeld.</i>
	<i>Velocidad de aceleración</i>	Kostial
	<i>Facultad de aceleración</i>	<i>Fuchs</i>
	<i>Capacidad de fuerza rápida.</i>	<i>Hebestreit, Prager.</i>
	<i>Factor de fuerza rápida</i>	<i>Podlivaiev, Tarnopolskaya</i>
	<i>Gradiente de fuerza o impulso de fuerza</i>	<i>Drizka</i>
	<i>Velocidad de Fuerza motora</i>	<i>Frey</i>

Ya hemos dejado bastante implícito que la rapidez/velocidad dependen de varios factores, veamos algunos de los más relevantes:

I. Para Forteza (Entrenar para Ganar. 1994, 1997), los factores que influyen en la manifestación de la rapidez son los siguientes:

1. Movilidad de los procesos nerviosos.
2. Desarrollo de la fuerza – velocidad.
3. Distensión (elasticidad) de los músculos, capacidad de relajación.
4. Dominio de la técnica del movimiento.
5. Intensidad de los esfuerzos volitivos.
6. Contenido de ATP en los músculos, la velocidad de su disociación y resíntesis.

II. Para Verjoshanski (Entrenamiento Deportivo. Planificación y Programación 1990), relaciona los factores de la velocidad mediante el cuadro siguiente:



III. Para Grosser (en Alto Rendimiento Deportivo. Planificación y Desarrollo, 1990), la velocidad requiere de la base biológica de la fuerza motriz y de la coordinación, así como de los factores directamente relevantes para la metodología del entrenamiento de esta capacidad, ellos son:

1. La velocidad de los estímulos en el sistema nervioso que está fijada genéticamente.
2. Coordinación intramuscular (número de fibras musculares estimuladas, y frecuencia de los estímulos del sistema neuromuscular), Coordinación intermuscular (coordinación de los músculos de acción sinérgica y antagonista), La función iniciadora del lazo – gamma (influencia directa de los centros motores superiores en el huso muscular, y por tanto, en el tono muscular), Automatización de los movimientos (traspaso de la influencia principal en el movimiento desde el cerebro y de los ganglios basales al cerebelo y a los núcleos diencefálicos).
3. La relación entre las fibras musculares rápidas (FT) y lentas (ST) de la musculatura relevante para el rendimiento.
4. La viscosidad del músculo (contenido de ATP), de la hiperacididad y del calor.
5. El contenido de ATP – CrP y la equipación de enzimas encargadas de la degradación y resintetización del fosfato.
6. Las características antropométricas (longitud de las piernas y de los brazos, peso corporal etc.).

IV. Para Platonov (El entrenamiento deportivo. Teoría y Metodología, 1993), son diversos tipos de factores los que intervienen en la manifestación de las cualidades de velocidad, tales como:

1. A nivel del Sistema Nervioso, la rapidez de los fenómenos de inhibición y de estimulación.
2. La elasticidad y la fuerza muscular.
3. La aptitud del músculo para liberar rápidamente energía.
4. La flexibilidad articular.
5. La perfección de la técnica deportiva.
6. La aptitud para concentrar la mente al máximo.

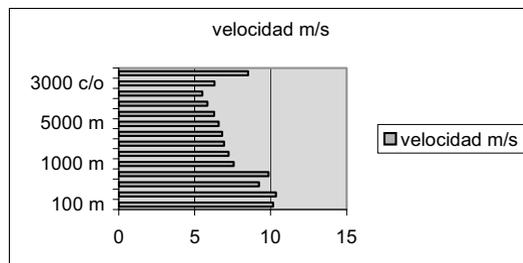
V. Para Bompa (Theory and Methodology of Training. The Key to Athletic Performance 1990), los factores de la velocidad son:

1. La Herencia.
2. El tiempo de reacción.
3. La habilidad de superar resistencia externa.
4. La técnica.
5. La elasticidad del músculo.
6. Concentración y fuerza de voluntad.

En estos cinco autores citados existe una idea clara: la velocidad esta condicionada a factores muchos de los cuales son biológicos y predeterminados genéticamente. Aquí hay cuestiones básicas, estos factores determinantes del rendimiento en ¿qué por ciento influyen en el rendimiento de la velocidad, hasta qué punto la pre determinación genética limita el rendimiento del futuro velocista, entrenando la velocidad se desarrollan los factores determinantes o a la inversa? Son muchas las cuestiones que aun faltan por investigar relacionadas con la capacidad que nos ocupa.

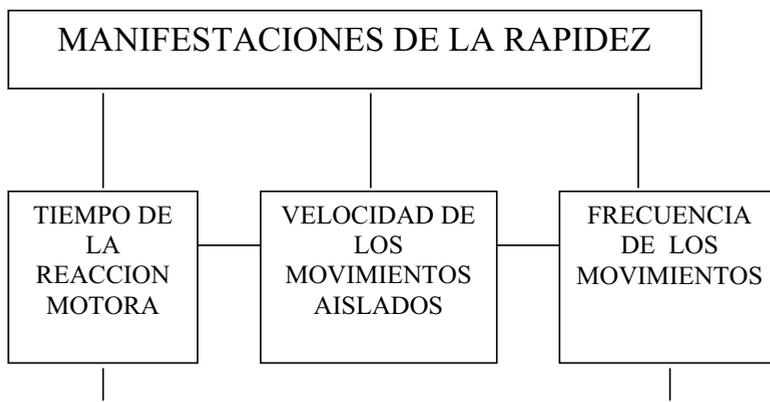
Anteriormente planteamos que para los deportes de carácter cíclico, la velocidad es una capacidad determinante en el rendimiento, pues como se señaló, gana el que primero llega. Tanto el Sprinter como el Maratonista, ambos requieren desarrollar una velocidad máxima durante la carrera para ganar el título competitivo, veamos la relación de las velocidades en las distintas disciplinas atléticas (Masculino) según los records mundiales hasta diciembre de 1997.

DISTANCIA VELOCIDAD	
100 m.	10,16m/s
200	10,35
400	9,34
800	9,86
1000	7,56
1500	7,23
2000	6,94
3000	6,80
5000	6,58
10000	6,29
20000	5,85
maratón	5,51
3000 c/o	6,30
110 c/v	8,52



4.3.1. Manifestaciones de la velocidad

Definiremos las diferentes manifestaciones de la rapidez de los movimientos, estas constituyen los tipos específicos de ejecutar movimientos con la velocidad requerida para el rendimiento.



Aunque estas manifestaciones están relacionadas por depender de una capacidad, entre ellas no existen correlaciones significativas, al parecer las mismas dependen de factores diferentes que condicionan su rendimiento. Esto significa que un deportista puede tener desarrollada la frecuencia de los movimientos sin embargo, es relativamente lento en la reacción motora. Incluso se ha demostrado, por ejemplo, que un boxeador es rápido en los movimientos de los brazos y lento en los movimientos de las piernas.

4.3.1.1 El Tiempo de la Reacción Motora (Velocidad de Reacción).

El tiempo de la reacción motora del hombre ante cualquier estímulo se forma en dos lapsos de tiempo:

1. El tiempo latente.
2. El tiempo de la reacción motora.

4.3.1.1.1 El tiempo latente, es el tiempo que dista desde el momento de dar la señal (estímulo) hasta el momento inicial de la contracción de los músculos. El tiempo latente, es el factor genéticamente introducido y sí puede servir como uno de los índices para la selección de los deportistas de velocidad. El tiempo latente de la reacción motora (tiempo oculto), se calcula desde el momento en que se recibe la señal de estimulación hasta el momento inicial de la contracción muscular.

4.3.1.1.2 El tiempo de la reacción motora, es el tiempo desde el inicio de la reacción hasta su final, en el mismo están reflejadas las posibilidades motoras de los deportistas.

El tiempo de la reacción motora se manifiesta en dos sentidos:

1. Simple.
2. Compleja (discriminativa, según García Manso y col 1996).

4.3.2. Consideraciones sobre el desarrollo de la rapidez de reacción simple

Para la educación (desarrollo) de la rapidez de reacción simple el método más difundido consiste en la repetición de la reacción lo más rápido posible ante una señal aparecida súbitamente (arrancadas repetidas; cambio de la dirección del movimiento ante señales preestablecidas, etc.). La utilización de este método con deportistas novatos permite lograr un crecimiento notable en los resultados. Sin embargo, su empleo constante puede llegar a la estabilización de esta capacidad por lo que se recomienda, en los casos que exista como tarea concreta el perfeccionamiento de esta capacidad, recurrir a otro enfoque de trabajo más especializado como es la utilización del método analítico, es decir, el perfeccionamiento por partes de esta capacidad en condiciones más ligeras.

La utilización del método analítico (por partes), prevé la división de la estructura del movimiento objeto de ejercitación con el fin de determinar sus partes y ejecutarlas cada una por separado en condiciones más ligeras, por ejemplo, durante el trabajo para mejorar la rapidez de la reacción simple en la arrancada baja se puede eliminar el factor de incidencia que resulta de la presión que el corredor hace con sus manos durante el apoyo en la pista y la dificultad que conlleva el retirar las mismas rápidamente, utilizando en su lugar la arrancada alta. García Manso y col. plantean que si la intensidad de ejecución es alta, el número de ejercicios no debe ser superior a 6 – 8, aunque si la intensidad es menor, se puede llegar a 15 repeticiones con descansos de 2 – 3 minutos.

El método sensorceptual (propuesto por S. G. Guellershein, 1958), se fundamenta en la relación estrecha entre la reacción rápida y la capacidad de percibir un pequeño intervalo de tiempo. A veces de centésimas de segundo, según el autor, generalmente las personas que perciben con facilidad los microintervalos de tiempo, se distinguen por una elevada reacción rápida. En este caso la metodología debe estar dirigida a desarrollar la capacidad de la percepción precisa del tiempo y con ayuda de esto, se le da la rapidez de reacción. Esta metodología consta de tres etapas (Matveiev, 1981):

1ra. Etapa:

Los sujetos deben reaccionar ante una señal dada con la máxima velocidad posible de ejecución. Después de cada intento el entrenador le comunicará el resultado.

2da. Etapa:

Se les sitúa a los deportistas la tarea de reaccionar ante un estímulo, por ejemplo, la señal de una arrancada, con movimientos de máxima velocidad. La diferencia con la etapa anterior radica sólo en el hecho de que es el deportista quien le informa al entrenador del tiempo en que él ejecutó la acción; a su vez el entrenador precisa ese tiempo con su propio cronómetro y compara sus resultados con los del deportista. Esta comparación, entre las sensaciones propias del deportista y el tiempo real de la actividad motora ayuda a precisar la percepción del tiempo.

3ra. Etapa:

En esta etapa ya se le recomienda al deportista la ejecución completa de la tarea motora, lo cual contribuye a la rápida dirección de esta capacidad.

No obstante lo anteriormente expuesto, investigaciones complementarias alrededor de este método recomiendan no sobrevalorar el mismo ya que el autor exagera demasiado su relación inversa. Esto se justifica por lo siguiente: Indudablemente, el individuo que posea una excelente reacción, sabe diferenciar perfectamente los intervalos de tiempo; pero no siempre el deportista que posea una sensación precisa del tiempo, a consecuencias de los entrenamientos, tendrá una buena reacción en la arrancada (tabla 4.24).

TIEMPO DE REACCION MOTORA SIMPLE		
	TIPO DE ESTIMULO	TIEMPO DE LA REACCION (SEG.)
DEPORTISTAS DE ALTA CALIFICACION	SONIDO	0.05 – 0.10
	LUZ	0.10 – 0.20
NO DEPORTISTAS	SONIDO	0.15 – 0.25 y +
	LUZ	0.20 – 0.35 y +

RESULTADO DE LOS MEJORES VELOCISTAS EN MOSCU/80 Y ROMA/97. Carrera de 100 m. (Tiempo de la reacción motora simple. TRMS) (tabla 4.25)

MOSCU 1980			ROMA 1997		
	TRMS	LUGAR		TRMS	LUGAR
WELL LEONARD AKSNIN	0.193	1	JHONSON LEWIS	0.129	1
	0.151	2		0.196	2
	0.131	4			

4.3.3. Consideraciones sobre el desarrollo de la rapidez de la reacción motora compleja. (Discriminativa).

La reacción motora compleja es la respuesta ante una señal (estímulo) y acción (desconocida) que aparece súbitamente y sus particularidades pueden ser analizadas en dos tipos de reacciones:

LA REACCION ANTE EL OBJETIVO MOTOR

LA REACCION DE SELECCIÓN (en movimiento)

La Reacción de Selección

Esta reacción está relacionada con la selección (de entre las posibles) de la respuesta motora necesaria, de acuerdo con el cambio de conducta del adversario o de la situación.

Para el desarrollo de la reacción motora de selección recomendamos:

1. Utilización hábil de la información oculta sobre las posibles acciones del contrario (se enseña al deportista a “adivinar” la información secreta del adversario, la cual puede ser detectada por los pases, la mímica, las acciones preparatorias, etc.
2. Presentación consecutiva de las acciones en forma más compleja, para ello se aumenta el número de las variantes de las acciones del contrario.
3. Empleo de aparatos e instalaciones de entrenamiento que permitan controlar y dirigir la reacción motora. Para ello se utilizan blancos electrónicos, piezas automatizadas, etc.

4. Modelación de situaciones competitivas (se crean condiciones para la reacción ante el objetivo motor de la misma forma que en las competencias).

En la actualidad se utiliza ampliamente la teoría de la información para la investigación sobre la velocidad de reacción motora compleja. Toda información sobre cualquier acción de deportista es siempre precedida de una anterior. Por ejemplo, Pelé aplicaba esta teoría en la práctica para atacara la portería, no le perdía ni pié ni piada a los movimientos del portero. En una ocasión el portero del equipo contrario se desplazaba hacia la izquierda y centro de la portería, encontrándose su centro de gravedad hacia el propio lado izquierdo. Aunque en un momento determinado el portero realizó un giró hacia la derecha con las piernas cruzadas, pelé sin temor alguno “disparó” el balón hacia el propio lado derecho al percatarse que el portero no estaba en condiciones de lanzarse hacia ese lado a pesar de haber realizado un giro como finta.

En los deportistas de Alta Calificación casi no existe diferencias ente la reacción simple y la compleja (discriminativa) (TRS y TRC). Lo anterior se basa en que los deportistas calificados no responden al mismo movimiento, sino a las acciones preparatorias de este.

La Reacción ante el Objetivo Motor (en movimiento).

Los casos más típicos de este tipo de reacción se hallan en los juegos con pelotas. Tenemos por ejemplo, que cuando un jugador dispara hacia la portería, el portero debe:

- a- Ver el balón (el 90 % del tiempo lo ocupa en ubicar el balón).
- b- Valorar la dirección y la velocidad de vuelo del balón.
- c- Elegir el plan de acción.
- d- Comenzar su realización (del 5 al 10 % del tiempo del tiempo total).

Frecuentemente, el balón vuela en una dirección y el portero en otra; el cálculo del tiempo aproximado que dista entre las acciones “a” y “d” es de 0.05 seg. Con estos cuatro elementos (en el ejemplo que nos ocupa), se conforma el período oculto de reacción. Experimentalmente ha quedado demostrado que la parte principal de este tiempo, se utiliza en el primer elemento es decir, en la ubicación visual del objetivo motor, mientras que en la fase sensorperceptual (desde b hasta d), se emplea considerablemente menor tiempo.

Metodológicamente, el desarrollo de la rapidez de reacciones motoras complejas se realiza de o fácil a lo difícil y teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

1. Reducir inicialmente los intervalos entre las acciones.
2. Elevar la velocidad del movimiento así como lo sorpresivo de la aparición del objetivo motor.
3. Reducir el propio objetivo motor.

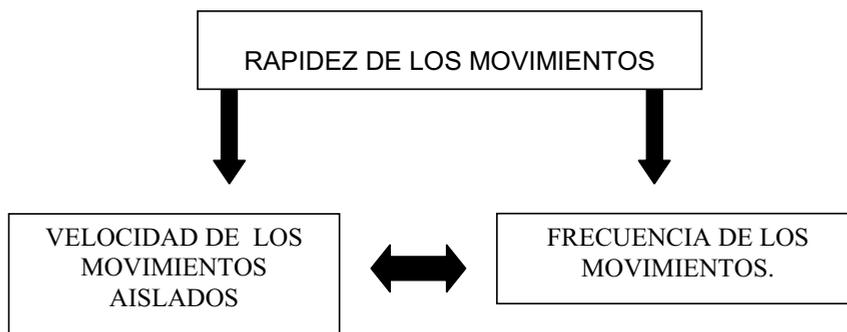
La precisión de reacción ante el objetivo motor se perfecciona considerando lo siguiente:

1. Se educa la agilidad para introducir anticipadamente y “mantener” el objetivo en el campo visual, por ejemplo, el baloncestista no debe apartar el balón ni un segundo de su campo

visual; por tanto, el tiempo de reacción ante el objetivo motor se le reduce en toda la etapa inicial.

2. Se desarrolla la capacidad para prever anticipadamente los posibles desplazamientos del objetivo, es decir, la reacción ante el ejercicio, esto se logra mediante la ejecución de ejercicios preparatorios iniciales.
3. Los requisitos hacia la velocidad de percepción y hacia otros componentes de la reacción, se hacen más complejos, sobre la base de la introducción de los factores externos que sirven de estímulos:
 - a- Reduciendo las dimensiones del área de juegos.
 - b- Aumentando la cantidad de balones.
 - c- Utilizando ejercicios de entrenamiento "1 VS 2", así como distintos aparatos de entrenamiento.

La velocidad de los movimientos aislados y la frecuencia de los movimientos se explican metodológicamente por medio de la RAPIDEZ DE LOS MOVIMIENTOS.



Para la gran mayoría de los deportes se hace necesario el desarrollo de las diferentes manifestaciones de la rapidez, pero claro está, en distinta medida, correlación y formas y es que la rapidez de los movimientos no se encuentra prácticamente en forma pura.

Ya hemos planteado que la velocidad mínima (rapidez máxima) que puede demostrar el hombre en cualquier movimiento, depende no sólo del desarrollo de su rapidez, sino de otros factores, entre los que sobresalen:

- El nivel de fuerza – velocidad.
- La agilidad (capacidad sensomotriz).
- El dominio de la técnica.
- El nivel de resistencia.
- La amplitud de los pasos.
- La longitud de las piernas y los brazos.
- La fuerza de impulso.

Es así que el desarrollo de la velocidad de los movimientos está condicionada estrechamente al desarrollo de otras capacidades y cualidades. La velocidad del movimiento caracteriza solamente de forma indirecta la rapidez del hombre.

En muchos movimientos que se ejecutan con velocidad máxima, se distinguen dos fases:

1. La fase de elevación de la velocidad (fase de impulso).
2. La fase de estabilización relativa de la velocidad.

Para la fase de elevación de la velocidad, la aceleración inicial (arrancada) resulta característica; mientras que para la estabilidad relativa de la velocidad, lo es la propia velocidad conseguida durante el ejercicio. No obstante, es posible llegar a dominar bien la aceleración de la arrancada y no mantener una elevada velocidad en la distancia y viceversa. Observen la siguiente tabla (García Manso y col. 1996. Ob. citada.) en la que se relacionan la Velocidad de aceleración y el % sobre la velocidad máxima según los diferentes tramos en una carrera de 100 metros para algunos deportistas de la máxima categoría mundial (Tabla 4.26).

ATLETA	10 M	20 M	30 M	40 M	50 M	60 M
LEWIS 1997	5.15	9.80	10.53	11.49	11.63	11.63
	2.65 44.28%	4.35 84.26%	0.78 90.54%	1.10 98.80%	0.16 100%	0 100%
LEWIS 1998	5.29	9.35	10.64	11.24	11.63	12.05
	2.79 43.90%	3.79 77.59%	1.37 88.30%	0.67 93.28%	0.45 96.51%	0.51 100%
LEWIS 1990	5.32	9.36	10.87	11.24	11.90	11.90
	2.83 44.71%	3.65 77.82%	1.75 91.34%	0.42 94.45%	0.79 100%	0 100%
JOHNSON 1987	5.43	9.80	10.64	11.49	11.63	11.76
	2.95 46.17%	4.28 83.33%	0.89 90.48%	0.16 97.70%	0.16 97.70%	0.15 100%
JOHNSON 1987	5.46	9.61	10.75	11.63	11.90	11.76
	2.98 45.88%	3.99 80.76%	1.23 90.34%	1.02 97.73%	0.32 100%	- -
BURREL 1991	5.46	9.43	11.11	11.23	11.49	11.63
	2.98 46.95%	3.75 81.08%	1.87 95.53%	0.13 96.56%	0.30 98.80%	0.16 100%

Según estos autores, los corredores ya a los 10 metros de la arrancada se encuentran al 45 % de la velocidad máxima debido al 35 % que tenían en el momento de despegar de los bloques de arrancada. A los 20 metros están al 80 %, a los 30 metros al 90 % y a los 40 metros ya están por encima del 95 %, para alcanzar su velocidad máxima entre los 10 – 20 metros restantes.

Es necesario destacar que para los Juegos Deportivos y el Tenis, las aceleraciones iniciales (junto al Tiempo de la Reacción Motriz) resultan factores esenciales; mientras que en otras disciplinas, lo fundamental es la velocidad en la distancia.

Según el tipo de deporte, la metodología del desarrollo de la velocidad adquiere dosificaciones y carácter diferente:

- Con sobre cargas grandes para el levantamiento de Pesas.
- Con sobre cargas medias para los lanzamientos, saltos y juegos.
- Con sobre cargas pequeñas para los deportes de combate.
- Sin sobre cargas para los deportes de carácter cíclico.

Según Matveiev, 1977, los deportes se pueden clasificar en algunos grupos en cuanto al desarrollo de la rapidez:

- I. Deportes que requieren que en su ejecución se manifieste al máximo todas o la mayoría de las capacidades de la rapidez en situaciones variables (juegos deportivos, deportes de combate).
- II. Deportes que requieren que se manifiesten al máximo las capacidades de rapidez en situaciones relativamente estándar (sprinters, saltos acrobáticos o de atletismo, lanzamientos con carrera de impulso, etc.).
- III. Deportes que requieren que se manifiesten al máximo las capacidades de rapidez en condiciones de sobre carga exterior considerable (levantamiento de pesas, impulsión de la bala, lanzamiento del martillo, etc), o deportes de coordinación compleja de movimientos con una estructura estandarizada (gimnasia artística, patinaje artístico, saltos ornamentales, nado sincronizado, etc).
- IV. Deportes en los cuales la manifestación de la capacidad de la rapidez y sus resultados están limitados en una medida decisiva por la resistencia (deportes de medio fondo y fondo, y otros que requieren al máximo la resistencia aeróbica.

En el primer y segundo grupo, es necesario garantizar un elevado grado de desarrollo e las capacidades de la rapidez, lo que significa que su entrenabilidad debe ser la tarea principal del contenido de preparación. Un aspecto muy importante en el entrenamiento de esta capacidad para los dos primeros grupos lo constituye el evitar la Barrera de la Velocidad (BV).

“La Bv es el estancamiento de los rendimientos en la velocidad resultante de la formación de un Estereotipo dinámico motor muy estable a nivel neuromuscular. La frecuencia de los impulsos nerviosos llegados al músculo se estandarizan de forma tal que no son susceptibles de ser modificados. Esto en parte ocurre por la insuficiencia metodológica que tiene el entrenamiento de la Velocidad”.

En el tercer grupo, la tarea principal es también la entrenabilidad de las capacidades de la rapidez, pero la misma se realiza principalmente como uno de los aspectos de las capacidades de velocidad – fuerza, de coordinación y otras.

En el cuarto grupo, la tarea principal es la educación de la resistencia de la velocidad. En aquellos deportes que no se hallan directamente en dependencia de las manifestaciones máximas de la rapidez, éstas se desarrollan como premisa para el perfeccionamiento deportivo.

Grosser, M. relaciona en el siguiente cuadro (ob.ctda.1990) la significación de las manifestaciones de la rapidez en los distintos deportes (modificado) Tabla 4.27):

			<i>Deportes de Alto Rendimiento</i>				
	<i>Edad juvenil</i>	<i>Edad infantil</i>	<i>Fuerza</i>	<i>Fuerza Explosiva</i>	<i>Combate</i>	<i>Juegos</i>	<i>Resistencia</i>
<i>Velocidad de Reacción</i>	X	XX		X	XXX	XXX	
<i>Fuerza Velocidad</i>	XX		XX	XXX	X	XX	X
<i>Velocidad de movimiento</i>	XXX	XX		XXX	XXX	XXX	X

Para desarrollar cualquier manifestación de la rapidez, es necesario considerar las siguientes reglas:

- Utilizar sólo ejercicios que los deportistas dominen prácticamente.
- Al seleccionar los ejercicios éstos se deben dirigir a una manifestación determinada.
- Dentro de los límites posibles se deben utilizar ejercicios variados, esto es para tratar de evitar la BV.
- Los ejercicios de rapidez deben entrenarse con el S.N.C. en óptimas condiciones.
- Realizar los ejercicios de rapidez después del calentamiento.
- Suspender inmediatamente los ejercicios de rapidez al primer índice de fatiga.
- Desarrollar esta capacidad en forma sistemática.

Todos los métodos que se utilizan durante el entrenamiento de la rapidez están dirigidos a la aspiración de elevar la velocidad máxima durante la ejecución de la actividad. Esto significa que la dosificación de la Carga constituye un factor fundamental en la consecución de tal fin. Las características fundamentales de los componentes de la Carga son los siguientes:

- VOLUMEN.

(Longitud de la distancia o duración del ejercicio).

Es elegida aquella cuya velocidad (intensidad del ejercicio) no se reduzca al final del ejercicio (hablamos de ejercicios de hasta 20 – 22 seg.)

- INTENSIDAD.

La intensidad de los ejercicios debe ser máxima o cercana a la máxima, es decir con una oscilación del 90 al 100 % de la ejecución máxima.

La realización de la velocidad por debajo de estos límites, hace que disminuya bruscamente la efectividad del entrenamiento (tabla 4.28).

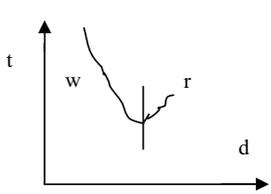
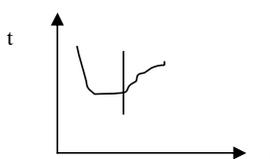
NIVEL DE LA EFECTIVIDAD EN RELACION A LA LONGITUD DE LOS TRAMOS Y LA INTENSIDAD DEL TRABAJO EN NADADORES CALIFICADOS. (Platonov, 1980)		
<i>Longitud de los tramos</i>	<i>% de velocidad en el nado.</i>	<i>Efectividad del entrenamiento.</i>
25	92.1 – 96.0	102.04 + - 0.61
25	88.1 – 92.0	101.17 + - 0.42
25	84.1 – 88.0	100.10 + - 0.50
25	80.1 – 84.0	98.81 + - 0.53
50	92.1 – 96.0	102.34 + - 0.29
50	88.1 – 92.0	101.61 + - 0.46
50	84.1 – 88.0	100.24 + - 0.42
50	80.1 – 84.0	99.77 + - 0.33

• INTERVALOS DE DESCANSOS.

Este componente de la carga es de suma importancia en el entrenamiento de la velocidad. Los intervalos de descanso entre las repeticiones y las series de trabajo se determinan de forma tal que garanticen la recuperación relativamente completa. La velocidad de movimientos no debe reducirse notablemente de repetición en repetición. Los intervalos de descanso deben ser, por una parte tan breves que la excitabilidad del sistema nervioso central no llegue a disminuir, y por otra parte tan prolongados que los índices de las funciones vegetativas puedan, en una u otra medida, recuperarse completamente.

La velocidad de recuperación del organismo no se produce de forma uniforme. En el primer tercio de la recuperación total se produce aproximadamente del 60 al 70 % de todo el restablecimiento, en el segundo tercio del 25 al 30 % y en el tercero del 5 al 10 %. Lo que significa, por ejemplo, la recuperación completa después de la carrera de 60 metros es de 10 min. , ya a los 6 – 7 min. el organismo tiene la capacidad de comenzar la próxima repetición sin que prácticamente se reduzca la velocidad, entonces, las regularidades en que transcurre la recuperación se hallan sobre la base de la planificación de la duración de los intervalos de descanso.

Cuando se termina de realizar los ejercicios de velocidad, pueden ocurrir dos tipos de procesos:

<p>1. Al concluir el trabajo cuando este se suspende en estado de agotamiento y se caracteriza por el cambio de las fases de la capacidad de trabajo reducida.</p> 	<p>2. Se observa después del trabajo, al suspenderse este antes el agotamiento, caracterizándose por una elevada capacidad de trabajo durante un periodo determinado después de la interrupción del mismo (B.V. Tavarkildza, 1958).</p> 
--	--

Durante el desarrollo de las capacidades de velocidad, resulta conveniente el planificar la duración de las pausas de forma que al inicio de las series repetidas de ejercicios, la excitabilidad del sistema nervioso central sea elevada, y los cambios físico – químicos del organismo se hallen neutralizados en una medida considerable.

Platonov, (2001) recomienda utilizar los siguientes intervalos de descanso para el trabajo de velocidad (Tabla 4.29):

Tabla 4.29. DURACION APROXIMADA DE LAS PAUSAS ENTRE LOS EJERCICIOS AISLADOS PARA EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DE VELOCIDAD.

DURACION DEL TRABAJO. seg	VELOCIDAD DEL EJERCICIO. %	DURACION DEL DESCANSO seg.
5 – 10	95 – 100	20 – 25
	90 - 95	15 – 20
15 – 20	95 – 100	40 – 60
	90 - 95	30 – 45
30 - 40	95 – 100	90 – 120
	90 - 95	80 – 100

Si después del trabajo, la duración de las micropausas es corta traerá como consecuencia una acumulación de la capacidad de trabajo.

La posterior continuación de la práctica de los ejercicios de velocidad en estas condiciones elevará en una medida considerable la productividad anaerobia de las posibilidades de la velocidad.

- **CARÁCTER DEL DESCANSO.**

Entre las repeticiones tiene el descanso un carácter activo, el trabajo de poca intensidad permite después de las altas intensidades, que los músculos mantengan la excitabilidad del sistema Nervioso Central en un nivel suficientemente elevado.

- **NUMERO DE REPETICIONES.**

Este debe ser de forma tal que la consecutividad de las ejecuciones no origine la reducción de la velocidad. Sin embargo entre repetición y repetición se origina un proceso acumulativo que se expresa exteriormente en la disminución de la velocidad. Esta disminución significa la señal que indica la necesidad de interrumpir el trabajo dirigido al desarrollo de la rapidez. Si esta señal (criterio de suficiencia) no se tiene en consideración, conllevará a la elevación de la resistencia de la velocidad y no a la velocidad en sí. Como criterios de suficiencia tenemos:

- Reducción del ritmo de los ejercicios.
- Reducción de la amplitud de los movimientos.
- Reducción de la fuerza de los ejercicios ejecutados.

Elevar el número de trabajo que se realiza en óptimas condiciones, ayuda a la ejecución de los ejercicios por series, por ejemplo, en la natación, la duración de los intervalos

de descanso entre las series es con frecuencia de 1 hasta 5 minutos en dependencia de la longitud de los tramos y la intensidad del trabajo.

El nivel de la velocidad absoluta con la duración de las pausas eleva la intensidad máxima accesible (densidad). Cuando se realizan ejercicios de 5 hasta 30 segundos, la duración de las pausas alcanza de 5 a 15 minutos.

Durante el tiempo que duran las pausas, se puede planificar un complejo de actividades que incluyan masajes, ejercicios de distensión, relajamiento psíquico, etc., encaminados a crear las condiciones para la posterior ejecución de los ejercicios al máximo de las posibilidades de velocidad. La ejecución periódica de los ejercicios con este régimen, es decir, movilizándolo al máximo el nivel de las posibilidades de velocidad, contribuye a que el deportista alcance un nivel más elevado de velocidad.

Finalmente queremos exponer algunos criterios de M. Grosser, 1990, (algunos ya expuestos por nosotros en el presente tratado) sobre aspectos de la metodología y la planificación de la rapidez:

- Con referencia a la periodización del entrenamiento de la velocidad se ha de tener en cuenta, saliendo del ámbito de los velocistas, que la velocidad no se ha de entrenar aisladamente, sino de forma adaptada a los factores de la fuerza y la coordinación (técnica).m.g.
- Basándonos en el conocimiento de que se crea una especie de techo para las adaptaciones, después de un determinado tiempo de entrenamiento, resulta conveniente planificar el entrenamiento de la velocidad en periodos de 16 – 20 semanas, conjuntamente con la fuerza y la fuerza explosiva.m.g
- Los ejercicios de velocidad deben ejecutarse a intensidades máximas o al menos submáximas, siempre que la técnica este consolidada. En caso contrario se establecerán esquemas coordinativos que pueden perjudicar luego la ejecución máxima.m.g.
- Ejercicios puramente de velocidad no han de llegar hasta la fatiga. La velocidad se trabajará fundamentalmente a través de dos métodos:
 - a- El método de las series: fases de carga menores de cinco segundos (sprint cortos de 30 – 40 m), tres – cuatro repeticiones con descansos entre repeticiones (micropausa n.a.) de uno y medio a tres minutos, tres – cuatro series con descanso entre las mismas (macropausa n.a.) de 10 – 12 minutos.
 - b- El método de repeticiones con cargas concretas: fases de carga de 7 – 10 segundos (sprint largos de 60 – 80 m), tres – cinco repeticiones con descansos de 15 – 20 minutos.m.g.

- Si no se respetan los tiempos de los descansos se ha de contar con una acumulación de lactato en una cantidad que hace que el entrenamiento se desvíe de “velocidad pura” a resistencia de la velocidad. La aplicación del método de intervalos (descansos más cortos) sólo es factible con cargas submáximas o bien con fases más cortas de carga (dos – tres segundos).m.g.
- El entrenamiento de la velocidad hace que el sistema hormonal (adrenalina, noradrenalina) trabaje a un nivel muy elevado, ya que para las cargas se requiere constantemente una actividad mayor del S.N.C.. Ello prohíbe los volúmenes altos dentro de una sesión de entrenamiento y exige los tiempos correspondientes de descanso. Los tiempos de regeneración al 100 % (compensación) son de unas 48 horas y para incrementar la capacidad de rendimiento (supercompensación) , de 72 – 84 horas; lo que significa que en un microciclo, caben dos – tres sesiones de trabajo muy intenso de la velocidad. m.g.

En sentido general, la rapidez es una capacidad que resulta difícil de desarrollar y al mismo tiempo se pierde rápidamente si no se realiza un trabajo previo correspondiente, como por ejemplo, aumentar de sesión en sesión de trabajo, la velocidad de recorrido de los tramos o la cantidad de movimientos en una unidad de tiempo.

Para realizar ejercicios, y realizarlos rápidos, no es suficiente poseer condiciones naturales, para ello es necesario aumentar el nivel de la fuerza – velocidad, de la agilidad, poseer una técnica ideal. Solamente con la conjugación de todos estos aspectos se podrá tener un buen desarrollo de esta capacidad.

CAPÍTULO V

ESTRUCTURA Y PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Desde hace ya tiempo, venimos repitiendo que **“la planificación del entrenamiento deportivo es ante todo el resultado del pensamiento del entrenador”**. Este pensamiento debe estar lo más distanciado posible de toda improvisación; integrar los conocimientos en un sistema estructural y organizado lo más cercano a la ciencia y la tecnología.

Para Kaufman, R. (Planificación de sistemas educativos. Editorial Trillas, México, 1973) “la planificación es un proceso para determinar adonde ir y establecer los requisitos para llegar a ese punto de la manera más eficiente y eficaz posible”.

Los preceptos de la planificación para Sancho, J.A. (Planificación deportiva. INDE Barcelona, 1997) son los siguientes:

- La planificación no es intuitiva, no puede dejarse al azar. Por el contrario, ha de seguir un proceso; debe, como se ha dicho en algún momento, *planificarse*.
- Los fines sobre todo, y también los objetivos, deben estar en concordancia con los problemas y consiguientes necesidades; debiendo, aquellos, establecerse y determinarse claramente. De lo contrario se corre el riesgo de planificar un proceso encaminado hacia algo diferente de lo que, realmente, se precisa, para el primero de los casos y, sin saber para qué, en el segundo.
- Las metas, los objetivos y, en última instancia, los fines, deben ser alcanzables, realistas (lo que no excluye una cierta osadía y un cierto nivel de riesgo).
- La planificación es un proceso secuencial y lógicamente ordenado. No se desarrolla todo él, simultánea ni caprichosamente.
- La planificación está inmersa en el medio ambiente, no pudiendo ni desprenderse ni trabajarse al margen del mismo.
- Toda planificación presupone un cambio efectivo con respecto a la situación existente, de la que se parte.
- Se planifica para la ejecución. No puede hablarse de verdadera planificación, el trabajo exclusivamente teórico sin intención de su posterior puesta en práctica; debe, por tanto, existir voluntad de hacerla efectiva.

Consideramos que **la planificación del entrenamiento deportivo, es la organización de todo lo que ocurre en las etapas de la preparación del deportista. Es a su vez, el sistema que interrelacionan los momentos de preparación y competencia**. En esta definición dejamos implícito el problema actual de la planificación para el rendimiento competitivo.

Estructura y planificación son dos términos inseparables en el proceso de preparación deportiva, pero son diferentes.

La estructura es la organización que adoptará el período de tiempo tanto de entrenamiento como de competiciones. La estructura del entrenamiento tiene un carácter temporal, por cuanto, considera un inicio y un fin del proceso de preparación y competencias. Y estará determinada fundamentalmente por:

- El calendario competitivo, que considera el número de competencias, la frecuencia, el carácter y la dispersión o concentración de las competencias en un período de tiempo dado.
- La organización y dosificación de las cargas, que considera si estas serán diluidas o concentradas; la concepción que se adopte en el carácter de carga, es decir, la proporcionalidad entre las cargas generales y las especiales.
- Las direcciones del entrenamiento objetos de preparación, que considera las direcciones determinantes del rendimiento (DDR) y las direcciones condicionantes del rendimiento (DCR).

La estructuración del entrenamiento deportivo, es hoy por hoy, una de las principales condiciones para obtener un resultado deportivo en cualquier deporte.

“... una perfecta estructuración del entrenamiento, garantiza no solo la obtención de resultados en el ámbito mundial, sino además procura asegurar la longevidad deportiva de nuestros atletas...” (Forteza, Alta Metodología, 1999).

Como hemos expresado en oportunidades anteriores, la paternidad de una teoría científica y aún válida – aunque con profundas modificaciones – sobre la estructura y planificación del rendimiento se la debemos al ruso I. Matveiev. Si actualmente existen diferentes concepciones sobre cuál estructura del entrenamiento es mejor, es que todas ellas parten de la periodización del entrenamiento deportivo, propuesta inicialmente por el ruso Matveiev desde los años 60 del siglo pasado, considerando a los precursores: Kotov, 1916; Grantyn, 1939; Letunov, 1950.

Por lo anterior, para analizar cualquier estructura actual del entrenamiento, es necesario partir de la formulada por L. Matveiev y conocida mundialmente por periodización del entrenamiento.

Periodización y planificación son conceptos diferentes: la periodización es la estructura temporal y la planificación es la integración del proceso de obtención del rendimiento.

El plan de la temporada, también llamado plan de entrenamiento anual debe integrar todos los aspectos de la preparación; incluyendo los conocimientos sobre los diseños de los mesociclos, microciclos y sesiones, así como los sistemas propios de un diseño de una temporada.

Desde nuestro punto de vista de Navarro y Feal (2001), la planificación y estructuración de una temporada se deben plantear los siguientes requerimientos:

1. El plan debe asegurar que se manifiesten plenamente las capacidades del deportista y se alcancen los mejores resultados en las competiciones principales.

2. El plan debe tener en cuenta que el deportista tiene que actuar a su plena capacidad durante toda la temporada, ya que de lo contrario no logrará ser seleccionado para las competiciones principales; con la particularidad de que debe actuar así sin detrimento de su preparación general y sin perjuicio de su salud.
3. El plan debe crear los fundamentos para que continúe mejorando la preparación y los resultados del deportista en las temporadas posteriores y, por consiguiente, para que se desarrollen de modo integrado sus capacidades y se fortalezca su salud.

El concepto de planificación de la temporada está basado en los siguientes condicionantes:

1. La distribución de las competiciones dentro de un periodo de preparación de 12 meses;
2. La estrategia de preparación a largo plazo;
3. Las peculiaridades del proceso de adaptación.

5.1. CONDICIONANTES DEL PLAN DE LA TEMPORADA

Las condicionantes fundamentales de un ciclo anual de entrenamiento son las competiciones, la estrategia de la preparación a largo plazo y las peculiaridades de la adaptación.

Para Navarro y Feal, (2001), una de las características del deporte contemporáneo es el número elevado de competiciones. No cabe duda, que incluso para los deportistas, de clase mundial, no es posible obtener unos resultados superiores y una preparación “Cima” para cada competición; los rendimientos se alcanzan solamente en las competiciones principales y éstas deberían tener lugar como el resultado final de una preparación de toda una temporada. Por tanto, la preparación debe dirigirse con claridad hacia un número limitado de competiciones con el logro de la preparación “Cima” inmediatamente antes de la prueba principal.

Según ello, la preparación de la temporada puede diseñarse con un formato de una cima, dos cimas y poli – cimas. Un factor importante en la distribución de competiciones dentro del ciclo anual lo marca el tipo de deporte. El sistema más común para la planificación de la temporada establece que tales cimas de preparación pueden lograrse a través del entrenamiento completo dentro de un macrociclo; así, se emplearían planes de temporada de un ciclo, dos ciclos y tres ciclos. Como alternativa, el sistema contemporáneo, como se muestra más abajo, facilita tres, cuatro o más picos de preparación dentro de la estructura de una temporada (macrociclo) (Navarro y Feal, 2001).

Otro factor del entrenamiento para estos autores (Navarro y Feal, 2001) dentro de la temporada es la *estrategia de preparación a largo plazo*. Existe un acuerdo común en que la preparación de los jóvenes deportistas debe ser más generalizada y multilateral, con un menor número de competiciones que en la preparación de los deportistas de elite. La planificación y distribución de la carga debe basarse en las tendencias a largo plazo del progreso individual. Actualmente, en la preparación de los deportistas jóvenes en los primeros dos o tres años de entrenamiento se lleva a cabo con ciclos de entrenamiento más prolongados.

Un aspecto más concreto en la estrategia de la preparación a largo plazo es el plan cuatrienal olímpico, donde se establecen características especiales de entrenamiento para cada temporada y que pueden incluso determinar las proporciones relativas de varios periodos dentro de un ciclo anual.

Por último, la planificación de la temporada también se basa en las peculiaridades y en las fases y periodos de preparación para su desarrollo.

Siguiendo la idea de los autores citados anteriormente, las principales peculiaridades para el desarrollo de la preparación dentro de una temporada se basan en la ley de adaptación. Las consecuencias prácticas para el entrenamiento de esta ley son como sigue:

1. Los deportistas no pueden ejecutar continuamente el mismo programa de entrenamiento debido a que la entrenabilidad desciende tras la adaptación a cargas habituales. Así, el entrenamiento debe cambiarse, bien a través de la magnitud de los estímulos o / y del contenido de los ejercicios.
2. Las exigencias de entrenamiento aumentan durante la temporada y alcanza su punto máximo en la última y, a menudo, más importante competición. Este punto corresponde normalmente a la fase crítica de adaptación, donde una elevación posterior de la carga de trabajo puede ser peligrosa y destructiva. Este debe ser el punto de referencia que marque el objetivo de la siguiente temporada.
3. El efecto de entrenamiento máximo en los deportes se alcanza con la ayuda de ejercicios específicos. Sin embargo, la sensibilidad de los deportistas para tales ejercicios será más baja durante el entrenamiento anual a largo plazo; la entrenabilidad de los deportistas con tales ejercicios debería ser utilizada con debida dosificación antes de las competiciones principales. La renovación del potencial motor y psicológico necesita del uso de ejercicios generalizados y parcialmente no específicos. Esta es la razón por la que en los periodos iniciales y posteriores de una temporada deben ser diferentes cualitativamente.

El primer intento para diseñar un sistema válido de entrenamiento anual estuvo basado sobre la experiencia deportiva en la década entre 1920 y 1930. Este sistema abogaba por el trabajo general en invierno para desarrollar la fuerza y la resistencia y el trabajo especial en la primavera y el verano incluyendo la competición.

El papel de la preparación física, fisiológica, psicológica y coordinativa era extensivo, siendo por esta causa por lo que fueron recomendados unos periodos prolongados de preparación general para una temporada. Sin embargo, después de algún tiempo, esta posición fue adaptada a la necesidad de lograr dos o tres cimas de preparación en el año. Como resultado de las siguientes variables de periodización se abogó en la práctica por (Navarro y Feal, 2001):

- Periodización de un ciclo – un macrociclo en un año.
- Periodización de dos ciclos – dos macrociclos en un año.
- Periodización de tres ciclos – tres macrociclos en un año.

5.2. CÓMO REALIZAR EL DISEÑO DE UNA TEMPORADA

El esquema de la figura 1 señala los pasos que conviene seguir para llevar a cabo en su totalidad el proceso completo de planificación del entrenamiento de una temporada.

El punto de referencia para la planificación es la *determinación de objetivos* que se pretenden alcanzar en la temporada. Estos objetivos deben ser concretos y realistas. Las bases para la determinación de los objetivos se llevan a cabo teniendo en cuenta los resultados anteriores, las marcas de referencia logradas en los tests, el ritmo de mejora de las destrezas y rendimiento en el deporte y las fechas de las competiciones principales. También es necesario el factor dominante de entrenamiento del deporte y los que son están particularmente debilitados en cada deportista (Navarro y Feal, 2001). De este modo, el orden metodológico de las prioridades de entrenamiento se puede decidir teniendo en cuenta los factores limitantes (por ejemplo: ¿es la preparación física el factor limitante o es la preparación técnica o psicológica?).

Sin embargo, no es necesario atender la secuencia concreta de objetivos que hemos señalado. Lo importante es dar la mayor prioridad a aquellos factores en que los deportistas estén proporcionalmente poco desarrollados y aquellos otros que son de importancia principal para la participación de los deportistas en el deporte.

Una vez establecidos los objetivos, se deben analizar las *condiciones posibles* para llevar adelante el plan, es decir, las posibilidades de participación en concentraciones para entrenamientos, la existencia de recursos materiales, equipamiento, el lugar o lugares de entrenamiento, etc. Es obvio que si no se dispone de estos datos resulta difícil elaborar un plan concreto y, menos aún, incitar a los deportistas a que lo cumplan.

La tercera operación es la de *fijar las principales competiciones*. En la mayoría de las veces, estos datos vienen ya impuestos por el calendario de las competiciones aprobado y las indicaciones de las direcciones técnicas. En cualquier caso, se deben elegir aquellas competiciones en función de los objetivos principales. En los gráficos del plan de la temporada, es muy útil reflejar las diferencias entre las competiciones principales, importantes y preparatorias con un símbolo o color diferente.

Después se debe determinar y puntualizar quiénes son los ejecutores del plan (jefe del equipo, entrenadores, metodólogo, médico, masajista, etc.)

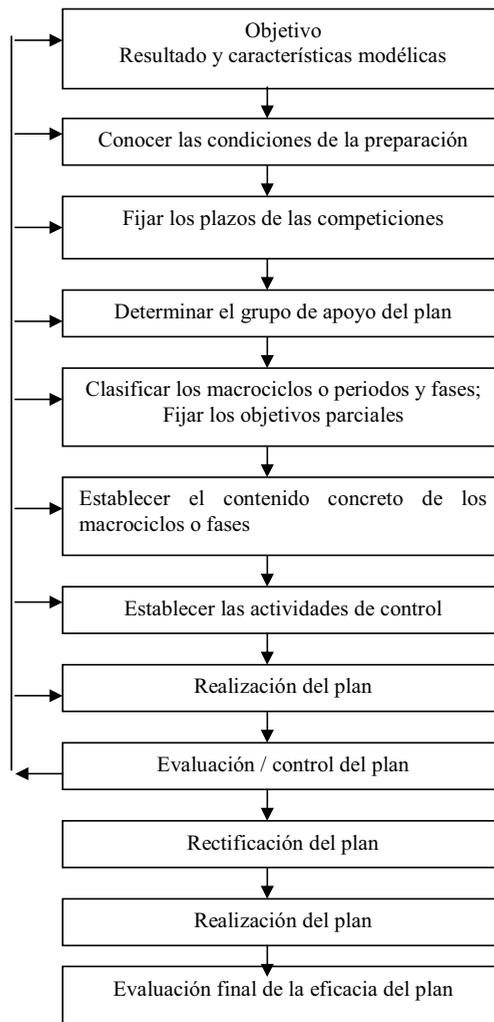
A continuación Navarro y Feal (2001) clasifican los periodos y las fases del ciclo anual y el planteamiento de los objetivos parciales en cada uno de ellos:

- Establecer el contenido concreto de cada fase (medios fundamentales, métodos, procedimientos metodológicos, volúmenes de las cargas, tiempo que se dedica a la semana y al mes y, en algunos casos, el plan de cada entrenamiento). Es necesario determinar el diseño que se va a seguir (uno, dos, tres ciclos, etc; diseño convencional o contemporáneo), para después fijar los periodos con la duración específicamente precisa de cada fase. El mismo proceso continúa especificando los mesociclos y estableciendo su número y tipo, sus objetivos y los métodos empleados para alcanzar estos objetivos.
- Fijar las actividades para controlar y comprobar la eficacia con que se realiza la preparación en cada fase (elegir los tests y normas de control, convenir el contenido y los plazos para los controles médicos y bioquímico, etc.) Las marcas – referencia de cada test, especialmente los físicos y los técnicos, se deben establecer durante la

realización del proyecto del plan de la temporada. La progresión dosificada hacia el logro de cada marca – referencia debería reflejarla adaptación del deportista a un programa, así como a su ritmo de mejora. Sin embargo, hay que ser cuidadoso con la planificación de las marcas – referencias debido a que representan un incentivo, tanto para el progreso como para la preparación. El deportista de élite, sus marcas – referencias pueden ser comparativas a la de otros deportistas de máximo nivel del mismo u otro país.

Con esto concluye la elaboración del plan de entrenamiento de la temporada; sus líneas maestras se explican a los deportistas y se pasa a su realización. Durante su cumplimiento se realiza la planificación puntual de la preparación en los mesociclos y microciclos, la cual se apoya sobre la base de las posiciones de partida de la temporada, pero que tiene en cuenta el estado real del deportista, los datos de controles puntuales y por fases y los cambios en las condiciones de preparación. Las rectificaciones puntuales son necesarias para cumplir los objetivos fundamentales del plan.

Figura 5.1. Esquema de la planificación del proceso de entrenamiento (Navarro y Feal, 2001)



5.3. LA PERIODIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

La forma más comúnmente concentrada de la preparación de los deportistas, es la organización del entrenamiento a través de períodos y etapas.

Esta forma de estructurar el entrenamiento deportivo, como ya señalamos, tiene como a su idealizador, al ruso Matveiev, L, siendo creada en la década de los 60, perdurando hasta nuestros días.

Basados en los ciclos de la supercompensación, creados por el austríaco Hans Seyle, y modificado por el gran bioquímico deportivo, el ruso Yakolev, Matveiev ideó la periodización del entrenamiento, apoyado en evaluaciones estadísticas del comportamiento en atletas de diversas modalidades deportivas de la ex Unión Soviética, en las décadas de los años 50 y 60.

Esta periodización fundamentaba la premisa de que el atleta tiene que construir, mantener y después perder relativamente la forma deportiva a lo largo de los grandes ciclos anuales de entrenamiento (Matveiev, 1961, 1977, 1981, 1986).

De esta forma, la periodización del entrenamiento deportivo puede ser entendida como una división organizada del entrenamiento anual o semestral de los atletas, en la búsqueda de prepararlos para alcanzar ciertos objetivos establecidos previamente obtener un gran resultado competitivo en determinado punto culminante de la temporada deportiva, o sea, obtener la forma deportiva a través de la dinámica de las cargas de entrenamiento ajustadas a su punto máximo en ese momento (Dick , 1988, Mc Farlane, 1986).

Estas tres fases, de adquisición, mantenimiento y pérdida temporal de la forma deportiva se transforman en un ámbito más general, en los tres grandes períodos del entrenamiento deportivo, a saber: período preparatorio, competitivo y transitorio (Ozolín, 1989) o sea:

- El período preparatorio es relativo a la adquisición de la forma deportiva.
- El período competitivo es relativo al mantenimiento de la forma deportiva y
- El período de tránsito es responsable por la pérdida temporal de la forma deportiva.

El esquema de Matveiev se tiene demostrado que es demasiado rígido en lo concerniente a las diversas fases de la preparación deportiva, considerándose que, para diferentes modalidades deportivas y diferentes atletas, son las mismas y poseen relativamente, al misma duración (Tschiene, 1985).

Observen en la página siguiente, el cuadro resumen sobre las características fundamentales de la periodización de Matveiev. (Forteza A. "Entrenar para Ganar" México, 1994, pág. 121).

Varios estudios se han realizado, unos de forma complementaria y para perfeccionar la periodización de Matveiev (Platonov, 1988, Harre 1988, Ozolin 1989, Forteza, 1990, Viru 1991), y otros intentando un rompimiento con esta forma tradicional de estructuración del entrenamiento (Verjoshanski, 1990, Tschiene, 1986, 1988, Bonderciuk con Tschiene, 1985).

Mc. Farlane, 1986 y Dick, 1988 se pronunciaron en sus estudios sobre el tema, plantean que la periodización del entrenamiento deportivo puede ser entendida como una división

organizada del entrenamiento anual o semestral de los atletas, en la búsqueda de prepararlos para alcanzar ciertos objetivos establecidos previamente y obtener un gran resultado competitivo en determinado punto culminante de la temporada competitiva, exigiendo que la forma obtenida sea el ajuste de la dinámica de las cargas en su punto máximo para el momento competitivo.

CUADRO SINÓPTICO, SÍNTESIS DE LAS PARTICULARIDADES DE LOS PERIODOS				
PARTICULARIDADES	PERIODOS			
	PREPARATORIO		COMPETITIVO	TRANSITORIO
	ETAPA PREP.GRAL	ETAPA PREP.ESPECIAL		
1.Orientación del entrenamiento	Crear la base para la preparación especial y competitiva	Acusada a todos los componentes de la preparación deportiva.	Preparación funcional inmediata para las competencias	Alivio de la preparación
2. Preparación Física	Desarrollo de las capacidades motrices generales	Desarrollo de las capacidades motrices especiales y mantenimiento del nivel general.	Mantenimiento del nivel de preparación general y especial alcanzado.	Descanso activo por medio de juegos y actividades acuáticas.
3. Preparación técnico – táctica	Reestructuración de habilidades motrices. Aprendizaje de nuevas acciones técnicas	Perfeccionamiento de las acciones técnicas y tácticas objeto de la especialidad.	Pulimentación y aseguramiento de la variabilidad en la ejecución de las acciones motrices elegidas. Elevación del pensamiento táctico al mayor nivel.	Eliminación parcial de las deficiencias técnicas detectadas en las competencias. Plantear las tareas para el perfeccionamiento en el próximo ciclo.
4. Preparación psicológica.	Desarrollo de las cualidades volitivas de la personalidad.	Preparación psicológica especial para las cargas de gran intensidad y la participación en competencias.	Garantizar la predisposición especial para las competencias. Modelación del entrenamiento.	Garantizar el estado emocional positivo ante las victorias y posibles derrotas.
5. Relación entre la preparación general y especial del deportista.	Mayor contenido de la preparación general sobre la preparación especial.	Mayor contenido de la preparación especial sobre la preparación general.	Se aumenta aún más la preparación especial sobre la preparación general.	Desaparece la preparación especial y predomina en todo el período la preparación general.
6. Dinámica de las cargas.	La cantidad de ejercicios es mucho mayor que la calidad en la ejecución. Predominio del entrenamiento aerobio en la mayoría de los deportes.	El ritmo de ejecución y la calidad de los ejercicios aumenta, disminuye la cantidad de ejercicios. Parcialmente el entrenamiento aerobio, se entrena en zonas mixta (an-aerobio –aerobio).	Aumenta considerablemente la calidad de ejecución, continua disminuyendo la cantidad de ejercicios. Mayor utilización de entrenamientos anaerobios.	Disminuye la calidad y cantidad de ejercicios. Entrenamientos aerobios y variables.

La esencia de la periodización de Matveiev es la relación temporal de las fases de la Forma deportiva con la estructuración de los Periodos del Entrenamiento (Forteza y Ranzola, 1988).

Según Dilson, 1992 la periodización del entrenamiento se fundamenta justamente en la transferencia positiva de los grandes volúmenes de cargas generales de trabajo en las primeras fases del entrenamiento para una mayor especificidad de las fases posteriores.

ALGUNAS CRÍTICAS A LA PERIODIZACIÓN DE MATVEIEV.

Varias críticas han surgido sobre la periodización de Matveiev y sus seguidores.

Weineck, 1989. Afirma que la preparación general tiene sentido apenas para elevar el estado general de preparación del atleta que de por sí ya está elevado por los años de entrenamiento realizados. Por esta razón, según el autor no se desencadenan en los atletas los procesos adaptativos para una nueva capacidad de resultados aumentado.

Para Gambetta, 1990, el modelo de Matveiev es válido solamente para las primeras fases del entrenamiento, considerándose que al aumentar el nivel de rendimiento de los atletas, se debe aumentar también el porcentaje de utilización de los medios de preparación específica.

Bompa, 1983, argumenta que no existe, con los calendarios competitivos actuales, tiempo disponible para la utilización de medios de preparación general que no corresponden a las especificidades concretas del deporte en cuestión. Este planteamiento coincide con lo señalado al respecto al inicio de nuestra ponencia.

Tschiene, 1990, que es uno de los autores que más ha discutido la periodización del entrenamiento deportivo, realza la importancia de una preparación individualizada y específica con altos índices de intensidad durante el proceso actual de entrenamiento deportivo, el que no ocurre en la periodización tradicional de Matveiev, señalando que su esquema es demasiado rígido en lo referido a las diversas fases de la preparación deportiva, considerando que para diferentes deportes y deportistas son las mismas y poseen relativamente la misma duración. También llama la atención para la importancia de nuevas formas alternativas de estructuración del entrenamiento deportivo surgidas últimamente y que más adelante señalaremos.

Verkoshanski 1990, plantea que la periodización del entrenamiento deportivo, cuando fue concebida, tenía como base resultados competitivos mucho más bajos y de un nivel de exigencia mucho menor que las actuales, por lo que esta forma de estructurar el entrenamiento se debe concebir únicamente para atletas de nivel medio y no en atletas de élite, que trabajan con exigencias mayores.

Bondarchuk con Tschiene 1985 y con Márquez 1989, afirman que no hay transferencia positiva de la preparación general para la preparación específica en deportes de alto nivel.

Navarro y Feal (2001) citan algunas observaciones de la periodización convencional en la utilización en el deporte de alto rendimiento, que son las siguientes:

1. Desarrollo complejo de muchas capacidades en el mismo tiempo. El sistema tradicional aboga por el desarrollo complejo de muchas capacidades a través de la orientación general del entrenamiento en varias direcciones. Por ejemplo, en natación, el entrenamiento en el periodo preparatorio está dirigido a la resistencia aeróbica, aeróbica – anaeróbica, la fuerza máxima, la fuerza resistencia, el acondicionamiento físico general. Como es usual, estos tipos de entrenamiento se utilizan dentro de cada mesociclo en distintas proporciones. La misma situación es típica en el periodo competitivo de acuerdo con otra

serie de objetivos que incluyen capacidades anaeróbicas alácticas, resistencia anaeróbica, fuerza – resistencia específica, técnica y táctica competitiva, etc. La formulación compleja de un programa de entrenamiento que simultáneamente desarrolle muchas capacidades motoras produce una superposición negativa del efecto de entrenamiento. Más aún, para obtener una ganancia real de alguna capacidad en los deportistas de élite, es necesario facilitar una concentración suficiente y énfasis sobre cargas de entrenamiento concretas. Un programa complejo restringe esta posibilidad.

2. Periodos prolongados de entrenamiento de forma monótona y poco atractiva.

Esta posición se basa en el empleo rutinario de periodos prolongados de entrenamiento involucrando tareas y / o contenidos de ejercicios monótonos. Usualmente, los periodos duran de dos a tres meses. La principal consecuencia de este entrenamiento es que la adaptación al estímulo habitual reduce las ganancias en la preparación. Al lado de esto, el periodo prolongado de trabajo extensivo en los periodos preparatorios lleva al desentrenamiento de la velocidad y la alteración de la técnica según el estilo extensivo.

3. Pocas oportunidades para realizar capacidades específicas durante el periodo preparatorio (rapidez, potencia anaeróbica alactácida, técnica competitiva, etc); y retener capacidades básicas más generalizadas durante el periodo competitivo (resistencia aeróbica, capacidades de fuerza).

La prolongación de un trabajo determinado con unas características concretas durante los distintos periodos puede provocar efectos negativos. Es bien conocido que la capacidad para desarrollar velocidad máxima y potencia puede disminuir debido a un alto volumen de entrenamiento, causada por la adaptación morfológica y biomecánica de los músculos. Por esta razón se puede llegar a una pérdida muy estable de rapidez y capacidad anaeróbica aláctica. Un efecto negativo adicional puede ser la alteración de la técnica de movimiento. Bajo condiciones de trabajo extensivo prolongado, la técnica cambia hacia un modelo de coordinación predominante por ejemplo, movimientos lentos por demasiado trabajo aeróbico, y pudiendo esta transformación llegar a ser también muy estable. Como punto añadido más a este apartado, la prolongación del periodo competitivo no permite al deportista sostener el nivel de las capacidades básicas, como la resistencia aeróbica y fuerza máxima. Incluso la masa muscular se ve disminuida muy a menudo día antes de las competiciones principales.

4. Limitaciones para tomar parte en las competiciones durante la parte principal de la temporada.

Es común en el deporte contemporáneo de alto rendimiento tomar parte en competiciones, no solamente durante el periodo competitivo, sino también durante el periodo preparatorio. La estructura convencional de preparación no ofrece la oportunidad para seguir esta práctica debido a la escasez de situaciones competitivas que se presentan durante el periodo preparatorio de entrenamiento. La acumulación de carga y la baja motivación para tomar parte en la competición (debido a la falta de preparación) hacia que la competición en este tiempo sea poco factible.

Matveiev 1990, ha respondido a algunas de estas críticas principalmente en lo que se refiere a la utilización de las cargas generales y los altos volúmenes de trabajo en las fases básicas del entrenamiento, planteando de que esto es un factor que no puede ser contestado y mucho menos eliminado. En este fenómeno los contenidos generales están en dependencia de los contenidos específicos y viceversa. En la figura 5.2 podemos ver la periodización clásica de este autor.

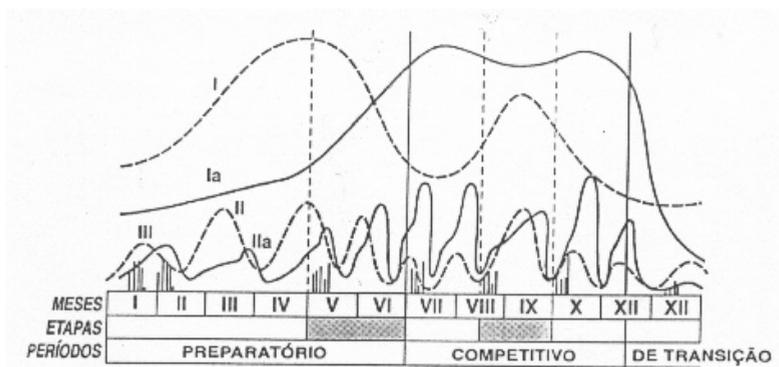


Figura 5.2. Periodización Tradicional.

Los principales problemas encontrados en la práctica concreta del entrenamiento deportivo están relacionados, sin duda alguna, con los calendarios variados de los ciclos competitivos a lo largo de los años y con el gran número de competiciones que existen durante el año.

Alrededor de este problema, nuevas formas de estructurar el entrenamiento deportivo para atletas de alto nivel han surgido, y la tendencia es que cada vez se recurran a la utilización de unos u otros sistemas (Raposo, 1989).

Las formas de estructurar el entrenamiento deportivo que señalaremos a continuación, bien la que tienden a perfeccionar la periodización de Matveiev, o las que pretenden romper con ella, es evidente que estas formas no encierran las variadas posibilidades de estructuración del entrenamiento deportivo, más son actualmente las más discutidas en la literatura internacional especializadas en el tema.

5.4. EL CARÁCTER CÍCLICO DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

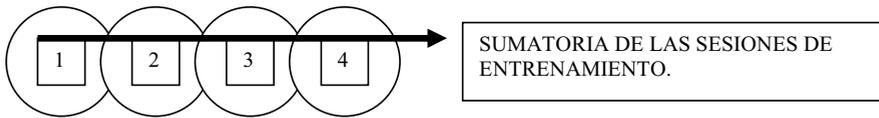
Los ciclos del entrenamiento constituyen otra forma estructural del mismo, estos igualmente fueron formulados por L. Matveiev en los primeros años de los 60 del siglo pasado y rápidamente se unificaron a la estructura periódica estableciendo un híbrido estructural en ambas formas temporales y distintas de organizar el entrenamiento.

Este carácter cíclico se define en dos niveles fundamentales:

1. Nivel de micro estructura, conocidos por microciclos.
2. Nivel de meso estructura, conocidos por mesociclos.

La estructura de los microciclos en el entrenamiento.

La estructura del entrenamiento constituye un orden relativamente estable de elementos, los cuales tienen correlación unos con otros.



Si variamos los lugares de las sesiones de entrenamiento, el efecto será distinto. En la actualidad, el arte en la construcción de los entrenamientos por medio de los diferentes ciclos tiene una importancia vital para el éxito de la planificación y por ende de los resultados competitivos.

El microciclo consta como mínimo de dos fases: **la acumulativa**, que está relacionada en uno u otro grado con el agotamiento y la **de restablecimiento**, que está relacionada con el descanso necesario por las cargas recibidas.

En la práctica por cuestiones organizativas del calendario, se utiliza frecuentemente el ciclo semanal – 7 + - 2 días -; sin embargo, puede haber microciclos desde 2 hasta 20 días. La duración mínimo es de dos días, aunque es poco utilizado, pues no da muchas posibilidades a la resolución de tareas de entrenamiento.

El tipo de deporte no determina la duración del microciclo, la misma depende de las tareas de la preparación del proceso de entrenamiento (de las direcciones a cumplir). Lo que se trata es de buscar la duración óptima del microciclo en dependencia con el nivel de calificación del deportista, con las direcciones a cumplir y con el momento de preparación.

Los microciclos de entrenamiento permiten concentrar las tareas en las distintas sesiones, así como el volumen necesario de influencias para su solución. Se mantienen hasta tanto sean necesarios para cumplir las tareas trazadas en la preparación.

A pesar de la gran influencia de sesiones de entrenamientos, la construcción racional del microciclo permite evitar la uniformidad y la monotonía.

5.4.1 Factores que influyen en la construcción de los microciclos.

1. **El régimen general de la actividad vital del deportista**, influyendo la actividad de estudio o laboral y la dinámica condicionada de la capacidad de trabajo.

No es casual que con frecuencia, los microciclos de entrenamiento, se construyan en los marcos del calendario semanal. Esto no siempre responde completamente a los requisitos de la estructura óptima del proceso de entrenamiento, pero facilita la coordinación entre el régimen de entrenamiento y los momentos principales del régimen general de vida de los deportistas.

2. **El contenido, la cantidad de sesiones de entrenamiento y la magnitud sumatoria de las cargas del microciclo**, estos factores están condicionados, en principio, por las particularidades de la especialización y por el nivel de preparación del deportista.

El orden de alternación de las magnitudes de las cargas y del descanso, depende, en gran medida, de la interacción de los procesos de agotamiento y restablecimiento.

Según Platonov, 1994, existen algunos tipos de magnitudes de las cargas:

- Carga pequeña: 20% de las significaciones máximas.
- Carga media: 50% de la máxima.
- Carga considerable: 70-80% de la máxima.
- Carga grande: + del 80% de la máxima.

La cuestión es determinar: ¿cuál es la máxima? Esto es un tema muy discutido. Si en cada microciclo se cumplen varias direcciones de preparación; por lo general cada dirección tiene, por una parte magnitudes diferentes de valoración, y por otra niveles diferentes de intensidades de influencias (potenciales de entrenamiento), así como por la tendencia de las mismas. ¿Cómo cuantificar todas las cargas? Este es el Problema planteado en el primer capítulo.

La adaptación funcional el organismo que se origina en el proceso de entrenamiento, se halla en estrecha relación con el carácter y la tendencia del mismo. El entrenamiento multifacético y complejo conduce a la adaptación multilateral, y por otra parte. La tendencia unilateral del entrenamiento provoca una adaptación profunda y más unilateral.

De los tipos de deportes que plantean diversos requisitos a las capacidades físicas, no es posible esperar un restablecimiento completo si las sesiones de entrenamiento no se alternan unas con otras con tareas, medios y diversa dosificación de los ejercicios. En este caso, cada vez se cargan otros sistemas de órganos y funciones.

Semejante cambio, y la construcción racional de las sesiones de entrenamiento, permiten realizar una carga grande sin observar ningún índice de sobre tensión de los sistemas funcionales del organismo. A modo de ejemplo, podemos tomar la siguiente alternación de la tendencia predominante durante las sesiones de entrenamiento en la semana:

1. Preparación técnica y desarrollo de las capacidades de velocidad.
2. Entrenamiento complementario con carácter de restablecimiento.
3. Preparación técnica y desarrollo de las capacidades de velocidad – fuerza.
4. Desarrollo de la resistencia de la velocidad (anaeróbica láctica).
5. Desarrollo de la resistencia aeróbica.

Este ejemplo es típico de los primeros momentos en la preparación de los deportes de velocidad y fuerza. En los tipos de deportes que se requiera de resistencia muy especial, para los momentos de preparación especial, se puede realizar la siguiente alternación de las sesiones de entrenamiento:

1. Perfeccionamiento de la técnica de los movimientos de acuerdo con el desarrollo de las capacidades de velocidad.
2. Desarrollo de la resistencia especial (de fuerza, de velocidad, de técnica, de táctica, etc.) con la influencia principal sobre sus distintos componentes.
3. Desarrollo de la resistencia especial (de fuerza, de velocidad, de técnica, de táctica, etc) con la influencia principal sobre sus componentes condicionales.
4. Entrenamiento complementario con carácter de restablecimiento.

5. Desarrollo de la resistencia especial (de fuerza, de velocidad, de técnica, de táctica, etc.), conforme a las condiciones de la competición.
6. Desarrollo de la resistencia aeróbica.

Hasta el momento, la práctica del deporte no cuenta con las fórmulas precisas para la construcción de los microciclos, la misma se apoya en la lógica de traslación de las sesiones de entrenamiento, en dependencia con las tareas del proceso de entrenamiento y el momento de preparación.

Por ejemplo, resulta necesario no menos de tres días en el microciclo semanal, para influir de forma dirigida sobre la capacidad requerida.

Al mismo tiempo, si esta capacidad se lleva hasta la condición necesaria y sólo hay que mantenerla, entonces se requerirán dos sesiones a la semana – Hettinger -, ya que si no, los índices de la capacidad dada comenzarán a reducirse. Para mantener cualquier capacidad, no es conveniente pasar al desarrollo de otra por más de tres días a la semana. En la mayoría de los casos, el ciclo semanal no se inicia con grandes cargas. Si en el ciclo semanal, se presentan dos entrenamientos con grandes cargas, será conveniente distribuirlos en el tiempo. A su vez, si son más de dos, es posible realizarlos de forma seguida dos de cada tres días.

Como es conocido, las cargas son menos efectivas cuando existe un cansancio fuerte (en el sentido del efecto sumatorio), que en estado de una óptima capacidad de trabajo. Es posible acelerar los procesos de restablecimiento, si se incluyen distintas sesiones que construidas con ejercicios de desarrollo general, los cuales actuarán como mecanismo de descanso activo.

Con el objetivo de construir correctamente los microciclos, es necesario conocer qué influencia ejercen las cargas sobre el deportista, diferentes por su magnitud y tendencia, así como por la dinámica y la duración de los procesos de restablecimiento después de las mismas.

En este sentido, resultan también importantes las informaciones sobre el efecto acumulativo de algunas cargas, diferentes por su magnitud y tendencia, y sobre las posibilidades de utilización de cargas medias y pequeñas, con el objetivo de intensificar los procesos de restablecimiento, después de tensiones físicas considerables. Al mismo tiempo, es conveniente conocer las regularidades de la oscilación e la capacidad de trabajo durante el día y sus mecanismos condicionantes.

Son varias las investigaciones que han demostrado el carácter de las fases de los procesos de restablecimiento (Folbert, 1948; Vinogradov, 1958; Chagovet, 1964; Yakolev, 1969). En sentido general sus resultados se basan en lo siguiente:

Durante el proceso de trabajo muscular y después del mismo, sobre la capacidad de trabajo de los distintos órganos y sistemas, se originan diversas fases: gasto, restablecimiento, super restablecimiento y regreso a la inicial. (Ver Capítulo III).

Pero el restablecimiento después de las cargas físicas, no significa sólo el regreso al nivel inicial de las funciones del organismo; la aparición de “huellas”, no se eliminan completamente, sino que se mantienen y se afianzan. Las variaciones de las diferentes

funciones del organismo que surgen en el período de restablecimiento, sirven de base para elevar el nivel de entrenamiento.

En el período de trabajo, se distinguen generalmente dos fases:

La fase de las funciones somáticas y vegetativas variables (antes del período de restablecimiento), la cual se puede prolongar desde algunos minutos, hasta varias horas, sobre cuya base se halla el restablecimiento de la Homeostasis del

La fase constructiva (período de restablecimiento), en la cual se forman las variaciones funcionales y estructurales en el organismo. Pero en los deportistas calificados, esta fase se observa solamente durante la utilización de cargas suficientemente grandes por su volumen.

El crecimiento del nivel de entrenamiento depende en gran medida, de la cantidad de sesiones en el microciclo con grandes cargas y el correspondiente descanso entre ellas, durante el cual se lleva a cabo la homeostasis del organismo (1ra. Fase) y la formación de las variaciones morfo funcionales (2da. Fase). La alternación diversa de las cargas y del descanso en el microciclo puede llevar a tres tipos de reacción:

1. Crecimiento máximo del nivel de entrenamiento.
2. Efecto insignificante del entrenamiento, o carencia total del mismo.
3. Sobreagotamiento de los deportistas.

Las reacciones del primer tipo, se observan cuando en el microciclo se alternan óptimamente las sesiones con grandes cargas y el descanso, o con sesiones con cargas pequeñas.

El segundo tipo de reacción se manifiesta cuando se utilizan cargas pequeñas.

En el tercer tipo de reacción, se observa la inadecuada utilización de las sesiones de entrenamiento con grandes cargas.

La concepción de Folbert se basa en la alternación de las cargas y el descanso y consiste en que si la carga inmediata se realiza en la fase de supercompensación, dará un efecto de entrenamiento mayor, si se produce posterior a esta, el efecto es insignificante. En la fase de restablecimiento insuficiente, se observa agotamiento del organismo y exceso de entrenamiento. Todo esto es mucho más complejo a lo descrito, en realidad el restablecimiento y la supercompensación de las diferentes funciones del organismo ocurren de manera heterogénea.

5.4.2 Estructura de los ciclos medios y sus condiciones

Los mesociclos (ciclos medios) del entrenamiento deportivo, representan la combinación de algunos microciclos, incluyendo dos como mínimo. Frecuentemente los mesociclos incluyen de 3 a 6 microciclos, con una duración aproximada de un mes, *representando etapas relativamente terminadas en el proceso de entrenamiento*. El orden de combinación de los microciclos y su variabilidad depende de la formación general del proceso de entrenamiento y de las tareas de una u otra sesión.

En la estructura del mesociclo influyen principalmente los factores siguientes:

- El régimen de actividad del deportista.
- El contenido y la calidad de las sesiones y la magnitud de las cargas.
- Las particularidades individuales de reacción del deportista ante las cargas de entrenamiento.
- Los factores biorrítmicos.
- El lugar del mesociclo en el sistema general del proceso de entrenamiento.

En la formación de la estructura de los mesociclos desempeña un papel fundamental las siguientes condiciones:

1. La necesidad de los mesociclos surge fundamentalmente debido a que los mismos permiten dirigir racionalmente los efectos acumulativos del entrenamiento de la serie de microciclos, garantizando elevados ritmos de desarrollo del nivel de entrenamiento y previendo las alternancias en los procesos de adaptación, que se originan en el organismo del deportista bajo la influencia de las cargas de entrenamiento acumuladas.

Los cambios de adaptación se originan en el organismo de forma heterogénea y en una u otra medida, se retrasan en relación con la dinámica de las cargas de entrenamiento.

2. En el carácter y la duración de los mesociclos, influyen las oscilaciones biorrítmicas (cercasas a un mes) de la actividad vital del organismo del deportista.

Por ejemplo, los biociclos físicos, con una duración de 23 días, poseen dos fases relacionadas con el aumento y la disminución de las posibilidades funcionales del organismo. A pesar de que los resultados investigativos al respecto no han dado confirmaciones precisas sobre estos datos, el propio hecho de la existencia de los biorritmos de casi un mes, hace que los mismos no se puedan negar.

3. El lugar del mesociclo en el sistema general de construcción del entrenamiento, influye sobre la estructura del macrociclo. De este factor depende el contenido del mesociclo, la magnitud de los intervalos entre ellos, y las condiciones de restablecimiento.

5.5. LA ESTRUCTURACIÓN PENDULAR DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

El ruso Arosiev, conjuntamente con Kalinin, en un artículo publicado en 1971, fueron los primeros autores en proponer la “estructuración pendular” del entrenamiento deportivo. Posteriormente, algunos otros seguidores de este tema Forteza con Goberna, 1987 y Forteza 1988, harán algunas consideraciones al respecto de estas formas de estructurar el entrenamiento deportivo del atleta.

Esta propuesta (estructuración pendular) se basa, en primer lugar, en el caso de que los atletas tengan que entrar y salir de su mejor forma competitiva varias veces en el transcurso del año deportivo. Y por tanto, importante a la alternancia sistemática de cargas generales para una primera fase de entrenamiento y de carga específicas para una segunda fase.

Esta alternancia sistemática forma lo que se llama “de péndulo de entrenamiento”, ya que las cargas específicas crecen en cada ciclo de entrenamiento, al contrario de las cargas generales, que decrece en cada ciclo hasta prácticamente desaparecer, en la búsqueda de una mejor transferencia de los efectos de las cargas generales para las cargas específicas y cargas de competición.

El péndulo de entrenamiento es responsable de las alternancias sistemáticas que carecen en el transcurso del proceso de entrenamiento de forma generalizada y que sustentan la posibilidad de los atletas para participar en varias competencias a lo largo de grandes ciclos anuales de entrenamiento.

Cuanto menores son los péndulos durante el proceso de entrenamiento, mayor será el número de veces que el atleta estará en condiciones de competir eficazmente, pero si los péndulos son mayores, mayor será la posibilidad de sustentar la forma deportiva por un tiempo mayor por parte del deportista.

La estructuración del entrenamiento deportivo, sobre esta forma, utiliza los ciclos de entrenamiento propuestos por Matveiev (1981-1986) que es seguido por varios autores posteriormente (Berger y Minow, 1984, Forteza y Ribas 1988, Ushiko y Volbov 1991, Viru 1991), para la formación de los péndulos del entrenamiento, lo que se torna aún dependiente de los ciclos generales de trabajo que sirven de base para los ciclos específicos y competitivos formulados por Matveiev.

Se puede notar que, en esta forma de estructurar el entrenamiento deportivo, aún es dado la importancia a las cargas generales de entrenamiento y existe la relativa separación, igual, pero en menor escala que en la periodización de Matveiev, entre la preparación general y la preparación específica. Esta separación es torno a esta forma de estructurar el entrenamiento aún es un poco problemática en lo que respecta justamente a la obligatoriedad o no de las cargas generales de entrenamiento, asunto este que viene siendo trabajado específicamente por otros autores (Márques, 1989, 1990, Tschiene, 1985, Satori y Tschiene 1987, Forteza 1993). Obsérvese en la figura 5.3, el esquema estructural de Péndulo.

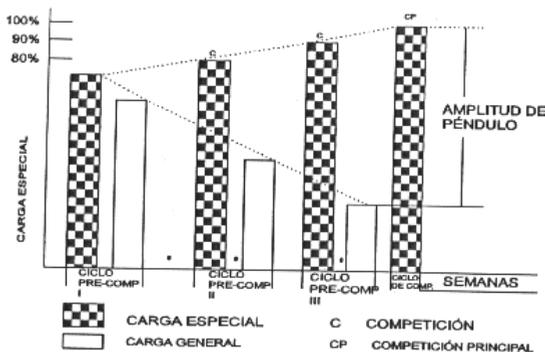


Figura 5.3. Esquema estructural de Péndulo.

5.6. LA ESTRUCTURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO EN BLOQUES

La estructuración del entrenamiento en bloque, presentada por el ruso Verkoshanski en el inicio de los años 80, propone grandes alteraciones en la periodización del entrenamiento

deportivo. Esta forma de estructurar el entrenamiento de los atletas fue propuesta principalmente para los deportes característicos de fuerza.

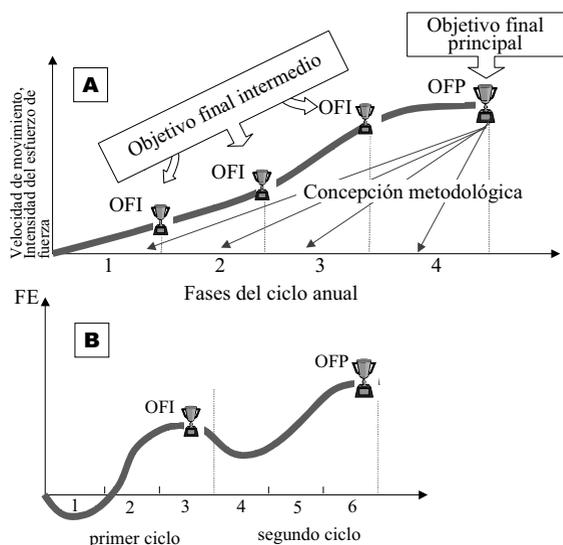
Verkoshanski (1990), presentó sus ideas principalmente en el libro “Planificación y programación del entrenamiento deportivo”, publicado originalmente en Moscú 1985 y traducido posteriormente por varios idiomas, y también en algunos artículos publicados en revistas especializadas (1983 al 1990).

Esta forma de estructuración del entrenamiento en atletas de alto nivel es también llamada por el autor como “Estructuración de sucesiones interconexas”. Se fundamenta básicamente en el caso de que en el trabajo fuerza, debe ser “concentrado” en un bloque de entrenamiento (ver capítulo de Carga, organización de la carga de entrenamiento), para crear condiciones de una mejoría posterior en los contenidos del entrenamiento relacionado con el desarrollo técnico y de las cualidades de velocidad del atleta. Estas condiciones son dadas por el llamado efecto de acumulación retardada del entrenamiento (EART).

Este concepto es fundamental para esta teoría, pues se constituye en lo concerniente a la estructuración del entrenamiento “en bloques”. El efecto del entrenamiento retardado a largo plazo, plantea al respecto que a los efectos obtenidos después de sucesivas sesiones de aplicación de cargas de fuerza en un bloque concentrado, que puede durar varias semanas, y crear las bases condicionantes para el entrenamiento de las demás capacidades de los deportistas y para el perfeccionamiento de la técnica.

La *línea general de la estrategia* (figura 5.4) del proceso de entrenamiento representa el concepto metodológico central, que determina el objetivo principal que afecta a cada fase del proceso de entrenamiento. Se elaborada sobre la base del objetivo principal y debe, ante todo, establecer un progreso racional en la preparación del deportista. Dicho progreso debería lograrse por medio de la mejora planificada de la capacidad específica de trabajo del organismo, basada en el desarrollo coordinado de la preparación física especial del deportista y de su maestría técnica y táctica. Este concepto determina todas las decisiones del entrenador en relación con la organización de cada fase del proceso de entrenamiento.

Figura 5.4.- Ejemplos de la línea general de la estrategia en un ciclo anual. Adaptado de Verkoshansky (1998) en Navarro, (2000)



La línea general de la estrategia que conduce al logro del principal objetivo – un rendimiento dado en un tiempo determinado – podría ser representado en un ciclo anual, por ejemplo, la tendencia en el aumento de la velocidad de carrera, o el incremento de la intensidad del fuerza en el ejercicio específico de competición (figura 5.4 A). El objetivo principal, que refleja la metodología general, influye en cada una de las fases del ciclo anual (1-4 en figura 5.4) y actúa como guía para la organización de sus contenidos. Además, en cada fase, el resultado planificado (velocidad o intensidad) determina el contenido y la organización de esa fase y es su objetivo final, el cual es considerado como un objetivo intermedio, frente al objetivo principal del proceso de entrenamiento (Navarro, 2000).

La línea general de la estrategia también puede ser representada como la dinámica del estado funcional del deportista durante el ciclo anual, por ejemplo, como la tendencia ideal en la variación de los parámetros funcionales de a capacidad específica de trabajo. La figura 5.4B muestra el modelo de la tendencia de la capacidad de fuerza explosiva (FE) en disciplinas de atletismo que requieren fuerza-velocidad. El punto más elevado de la ordenada FE señala la fase de competición de la segunda fase en el segundo ciclo. Es el objetivo principal de la preparación (OFP) y tiene una influencia sobre todas las fases del segundo ciclo y sobre el objetivo intermedio (OFI) del primer ciclo.

La *organización del proceso de entrenamiento* incorpora todo lo que sabemos sobre el mismo. Se basa en los principios de entrenamiento y en el objetivo final perseguido. Implica una utilización sistemática y racional de las cargas de trabajo, de tal modo combinadas que garanticen el efecto óptimo de entrenamiento y el gasto de energía ideal por parte del deportista.

La organización del proceso de entrenamiento tiene dos objetivos:

- la utilización sistemática de los medios seleccionados;
- la optimización de los contenidos de la carga de trabajo.

Los métodos y los medios de entrenamiento pueden emplearse simultáneamente o con un orden determinado. El término “utilización sistemática” indica aquello que garantizará el máximo efecto de entrenamiento y el tiempo y gasto de energía ideal por parte del deportista. La “utilización sistemática” concierne a las cargas con similares prioridades (por ejemplo, la mejora de la resistencia, la fuerza explosiva, la habilidad técnica o la velocidad de ejecución) y a las cargas de trabajo con diferentes prioridades.

Una aproximación sistemática implica continuidad, consistencia e interdependencia de los efectos de los estímulos de entrenamiento sobre el organismo del deportista.

La *continuidad* significa que el trabajo y los periodos de descanso deben ser proporcionados adecuadamente para garantizar la actividad funcional constante del organismo en las condiciones determinadas por el estímulo de entrenamiento. El intervalo de descanso entre una unidad de trabajo y la siguiente se conoce como el descanso y la recuperación, pero, ante todo, es el lapso de tiempo durante el cual son desarrollados los procesos de biosíntesis inducidos por la actividad muscular. Estos procesos determinan el estado funcional del organismo; siendo, por tanto, la base para la siguiente carga de trabajo y la influencia mayor de su efecto de entrenamiento.

La *consistencia* del estímulo de entrenamiento requiere la combinación y distribución en el tiempo precisa de las cargas de trabajo, de modo que garanticen el efecto deseado.

La *interdependencia* de los efectos de entrenamiento implica que la combinación y distribución de las cargas de trabajo debe ser estudiada, de modo que el efecto de una carga favorezca la realización de la siguiente. También, cada una de las cargas de trabajo programadas determina las condiciones que deben ser satisfechas por las cargas precedentes.

Una utilización sistemática de los medios de entrenamiento debe estar basada en los siguientes conceptos:

- El efecto de entrenamiento de una carga determinada disminuye cuando el nivel de preparación especial del deportista aumenta debido al efecto de dicha carga;
- La reacción funcional del organismo a una carga de trabajo determinado y, por tanto, su efecto de entrenamiento, está influenciado por el logro de la carga precedente;
- El efecto de entrenamiento de las cargas de trabajo seleccionadas está determinada, no tanto por la suma de todos sus respectivos efectos como por la forma en la que se combinan, su sucesión y el lapso de tiempo que separa una de otra;
- Una variación en el orden cronológico de las cargas de trabajo influye de manera significativa sobre su efecto de entrenamiento;

Por tanto, Según Navarro, (2000) la aplicación sistematizada del estímulo de entrenamiento, implica:

- una elección cuidadosa de la combinación de medios que tienen el potencial de entrenamiento requerido, es decir, aquellos que, por lo común, estimulan las reacciones adaptativas deseadas;
- un adecuada organización de la interacción de las cargas de entrenamiento con diferentes prioridades;
- una introducción progresiva de los medios de entrenamiento con mayor potencial, con el fin de mantener la tendencia del desarrollo deseado;
- una combinación racional de medios con un efecto de entrenamiento elevado (método intensivo) y medios con un efecto óptimo (método extensivo);
- una duración adecuada de los medios seleccionados, suficiente para inducir una adaptación estable.

Con el fin de obtener el máximo aprovechamiento de las ventajas del empleo sistematizado de las cargas de trabajo de diferentes prioridades, se utilizan en la actualidad dos métodos: el método paralelo-complejo y el método secuencial-contiguo. La figura 5.5 muestra las diferencias entre ambos métodos. Con el método paralelo-complejo (I), a lo largo de una fase de entrenamiento, las cargas de trabajo tienen una prioridades diferentes (A, B y C en la figura 5.5) tienen un efecto cuantitativo monótono, a pesar del aumento del volumen y la intensidad. Al mismo tiempo, las reacciones del cuerpo a los componentes específicos de la carga son insignificantes, debido a que los cambios adaptativos son generalizados. Como consecuencia, el efecto de entrenamiento (EE) de las cargas de trabajo se agota muy rápidamente, el proceso de adaptación se hace lento y la capacidad de trabajo especial del deportista alcanza un "plateau", e incluso algunas veces decrece (Navarro, 2000).

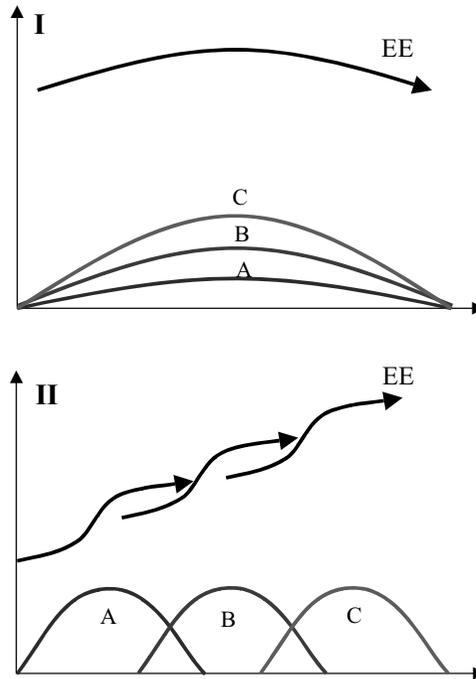


Figura 5.5- Comparación del método paralelo-complejo (I) con el método sucesivo-contiguo (II). Adaptado de Verkhoshansky (1998) en Navarro, (2000)

En el método secuencial-contiguo, la organización compleja de las cargas de trabajo (A, B y C), es la misma durante periodos prolongados. La organización es sucesiva, en el sentido de que existe un orden cronológico muy exacto para la introducción de las cargas de trabajo con un aumento gradual de su intensidad y de la especificidad de sus efectos de entrenamiento. Es contigua debido a que su sucesión racional en el tiempo se organiza de modo que la carga A induce adaptaciones morfológicas que favorecerán el logro de los efectos deseados de las cargas B y C.

La característica distintiva del método secuencial-continuo es que las cargas de trabajo que tienen las mismas prioridades son concentradas dentro de unos periodos limitados de tiempo, de modo que enfatizan sus efectos de especialización, y aquellos que tienen diferentes prioridades son separados y ordenados cronológicamente, de modo que cada carga puede inducir transformaciones adaptativas estables.

Asimismo, es importante notar que la separación de las cargas de trabajo con diferentes prioridades (A, B, y C en figura 5.5) no se corta bruscamente; una carga nunca se abandona completamente antes de empezar la siguiente. Durante el proceso de entrenamiento, una carga, por ejemplo la carga B, substituye gradualmente a la carga precedente, por ejemplo, la carga A. También, todas las cargas de trabajo (A y B) crean las bases funcionales y morfológicas que enfatizarán el efecto de entrenamiento en las siguientes cargas. Estas, a su vez, favorecerán una posterior mejora de las transformaciones adaptativas inducidas por las cargas A y B en un nivel más elevado de intensidad. Esto

garantiza un aumento gradual de la intensidad de los efectos de entrenamiento (EE) sobre el organismo del deportista.

Con respecto a la optimización de los contenidos de la carga de trabajo, es importante prestar atención a que una carga de trabajo determinada debe abarcar un tiempo específico y ser organizada en relación al mismo. El tiempo es el mejor instrumento para controlar la eficiencia del estímulo de entrenamiento, ello determina su duración y su repetición cíclica. Por otro lado, es necesario un cierto tiempo para la organización de los contenidos del proceso de entrenamiento requeridos para alcanzar el objetivo final de la preparación del deportista. Además, si se consideran las condiciones reales y el calendario de competiciones, el tiempo representa un factor condicionante de la organización del entrenamiento, y de este modo influye en su organización. La habilidad de un entrenador profesional reside en su capacidad para elaborar e implementar una organización racional adaptada a las situaciones reales (Navarro, 2000).

Con respecto al factor tiempo, existen seis estructuras principales: el ciclo anual, el ciclo de adaptación principal, el microciclo, el día de entrenamiento, la unidad de entrenamiento y la sesión de entrenamiento. Estas dos estructuras necesitan una explicación más detallada.

El *día de entrenamiento* incluye 2 ó 3 unidades de entrenamiento. El contenido y la organización son determinadas según las prioridades de la carga de trabajo llevadas a cabo el día anterior y aquello planificado para el día siguiente.

La *sesión de entrenamiento* es el tiempo necesario para llevar a cabo, sin interrupción, los medios de entrenamiento (usualmente con las mismas prioridades), elegidas sobre la base de las reacciones a corto plazo del organismo, de modo que la repetición de una actividad muscular determinada conducirá al efecto de entrenamiento deseado. Una sesión de entrenamiento puede ser una parte de una unidad de entrenamiento o de una unidad de entrenamiento completa, la cual es parte del día de entrenamiento. Se planifica sobre las bases de las reacciones adaptativas fisiológicas a corto plazo del organismo a cargas de trabajo continuadas (Virus, 1992) y de acuerdo con los requerimientos metodológicos (la selección y la magnitud de los ejercicios, sus variaciones y secuencias respectivas, la duración y el tipo de pausas de recuperación entre las repeticiones). El objetivo es garantizar un estímulo de entrenamiento significativo por medio de un volumen de trabajo relativamente bajo, involucrando el mínimo de tiempo y gasto de energía al deportista.

En la práctica esta forma de estructurar el entrenamiento toma forma al paso que concentra, en diferentes bloques los aspectos físicos y técnicos-tácticos. En un primer bloque se trabaja determinadamente las capacidades físicas, predominantes la fuerza, y en un segundo bloque se trabaja determinadamente las capacidades físicas, predominantemente la fuerza y en un segundo bloque las cuestiones técnicas y tácticas.

Este modelo de estructuración causa una relativa división del entrenamiento respecto a las capacidades físicas y la técnica deportiva. Ahora bien, Verkoshanski deja claro que existe en cada bloque una predominante de varios contenidos, sin que la separación sea estática o absoluta.

Según Tschiene, 1985 y Satori con Tschiene 1987, el modelo de dinámica en bloques deberá estar precedido por una dinámica de alto nivel, principalmente por el caso de que el propio autor refiere de manera clara, la importancia de la unilateralidad de las cargas específicas de trabajo, el que constituye un avance significativo de la teoría del entrenamiento deportivo.

5.7. ESQUEMA ESTRUCTURAL DE TSCHIENE

Con el objetivo de conseguir que el atleta mantenga un alto nivel de rendimiento durante todo el ciclo anual de competiciones, el autor alemán Peter Tschiene, organizó lo que el mismo considera llamar el “Esquema Estructural de Entrenamiento de Altos Rendimientos”.

En este modelo, tanto el volumen de trabajo como la intensidad del mismo son altos durante todo el año.

Basado en la experiencia con deportistas alemanes, este autor sistematiza la estructuración del entrenamiento deportivo con una acentuada forma ondulatoria de las cargas de entrenamiento en fases breves, con cambios tanto cuantitativos como cualitativos de los contenidos de preparación.

Al contrario de las variaciones de volumen e intensidad de las cargas tal como lo propuesto por Matveiev, Tschiene, 1988, procuró establecer un esquema estructural en el cual estos parámetros estuvieran siempre en altos índices de graduación, donde el principio de globalidad de los deportistas se integre perfectamente, en una forma de organización incompatible con la periodización propuesta por el autor ruso.

La existencia de varias competencias en el transcurso de proceso de entrenamiento es para Tschiene, un factor fundamental en la construcción de un alto resultado en los deportistas.

La existencia de una elevada intensidad de las cargas de trabajo en una unidad de entrenamiento relativamente breve y un carácter predominantemente específico objetivado por las competiciones más importantes que el deportista será sometido, son puntos a destacar en esta forma de organizar el entrenamiento de alto nivel.

Esto se basa en el caso de que el atleta deba mantener, a lo largo del año deportivo, una alta capacidad de rendimiento y no construirla para después mantenerla y más tarde perderla, conforme a la teoría Matveiev.

Siendo esta forma de organizar el entrenamiento bastante desgastante, el autor introdujo la necesidad de intervalos profilácticos, entre las altas intensidades de trabajo, como medio de recuperación activa y mantenimiento de las capacidades de rendimiento aumentadas durante todo el desarrollo del proceso de entrenamiento.

Se puede percibir un avance de esta teoría, principalmente en lo que se plantea respecto a la relativa eliminación de fases generales del entrenamiento, donde los resultados no se constituyen en objetivos específicos. Aquí, por el contrario, se establece que el atleta debe estar el año entero apto a competir en buenas condiciones para el mejor rendimiento. (ver figura 5.6).

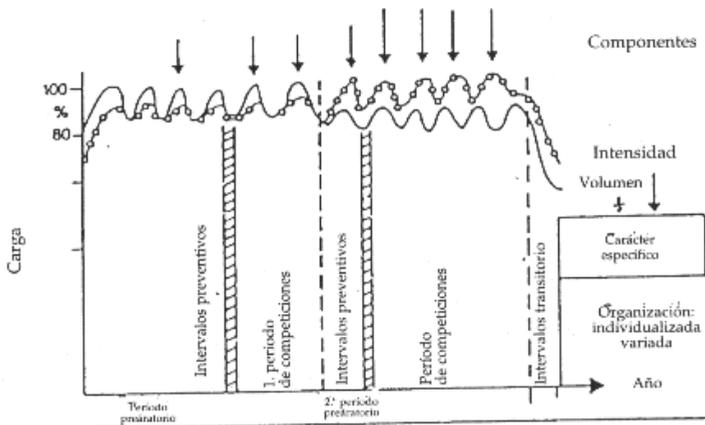


Figura 5.6. Esquema estructural de Tschien

5.8. LAS CAMPANAS ESTRUCTURALES DE FORTEZA

Al inicio del capítulo dimos a conocer una síntesis de las tendencias actuales de la planificación del entrenamiento deportivo, explicando las estructuras del entrenamiento que como recurso tecnológico es necesario conocer para tratar de solucionar los cambios que se han operado en la dinámica competitiva mundial, basado fundamentalmente en la cantidad de competiciones de nivel a las que los deportistas deben asistir siempre bajo el paradigma de “Entrenar para Ganar” (Obra publicada en Argentina y México (1994), Madrid (1997).

Esta situación competitiva, tiene una gran significación para las estructuras del entrenamiento. Si bien hasta la década pasada, los deportistas disponían de un tiempo relativamente suficiente para prepararse como pretemporada competitiva, debido a que las competencias cardinales de la macroestructura se encontraban concentradas en un período de tiempo (para la mayoría de los países en los meses de junio a septiembre, temporada veraniega), hoy día no sólo ha crecido el número de estas competencias, sino que las mismas se encuentran dispersas por toda la macroestructura.

Ante este cambio de realidad, inicialmente, se continuó estructurando de la forma tradicional u ortodoxa el entrenamiento deportivo, es decir basados en la Periodización (estructura clásica de Matveiev), con posterioridad, a esta estructura periódica se le incluyeron a la misma los ciclos estructurales, siempre tratando de buscar una solución a las demandas cada vez mayores de la cantidad de competencias de compromiso de participación (debido a uno u otro interés), lo que significó un *híbrido estructural* dado por la unión de los Períodos (preparatorio – etapa de preparación general y etapa de preparación especial-competitivo y transitorio) con los ciclos (micro, meso y macro). Lo expresado significa que los entrenadores empezamos a forzar las estructuras metodológicas a las exigencias de los calendarios competitivos, lo que originó que muchos Planes de Entrenamiento no fueran reales. Ilustremos lo planteado con un ejemplo:

La estructura periódica se inicia como todos saben con el período preparatorio y dentro de este con la etapa de preparación general, teniendo esta etapa una duración mínima de aproximadamente 6 semanas, resulta entonces que, si a partir de la tercera semana de

iniciado el plan, dado los momentos actuales (en relación con los calendarios competitivos), tenemos que enfrentarnos a la primera competencia. ¿ qué se hace entonces?

Si estamos en una etapa de preparación general y ésta demanda un contenido de preparación acorde a su propio enunciado:

Una orientación dirigida a crear una base sólida en la forma del Deportista; Cargas de entrenamiento de carácter general; Volumen de las cargas superiores a la Intensidad de las mismas; Los Medios de preparación son de orientación mediata, etc.

Entonces, irremediablemente la demanda de la etapa no la podemos cumplir, lo que traerá como consecuencia la realización de un trabajo no planificado en el Plan prescrito, es decir una vulneración del mismo.

Todo lo anterior ha obligado a la metodología del entrenamiento deportivo, o más bien a los que nos dedicamos a sus aspectos teóricos y metodológicos, a buscar nuevas tentativas de solución a este problema estructural que define en gran medida la Planificación del entrenamiento, por lo que,

...“ una perfecta estructuración del entrenamiento, garantiza no sólo la obtención de resultados a nivel mundial, sino además procura asegurar la longevidad deportiva de nuestros atletas....” (Forteza 1988, Berger, Minos 1990).

Uno de los recursos tecnológicos que a nuestra consideración se ajusta cada vez más a la dispersión competitiva en la macroestructura para el deporte de Alta competición, lo constituye el **Esquema Estructural de Péndulo**. El ruso Arosiev conjuntamente con kalinin, en un artículo publicado en 1971, fueron los primeros autores en proponer la “estructuración pendular” del entrenamiento deportivo posteriormente otros seguidores han realizado algunas consideraciones y aportes a este esquema pendular.

Esta propuesta, que identificamos como recurso tecnológico para la planificación del entrenamiento deportivo se basa, en primer lugar, en el caso de que los deportistas tengan que estar compitiendo de forma reiterada en casi toda la macroestructura, demostrando en dichas competiciones un rendimiento grande y a veces máximo. Esto significa que la alternancia entre las cargas generales y especiales siguen siendo un aspecto fundamental en la estructuración del entrenamiento, en este caso no puede existir una preponderancia de las cargas generales sobre las especiales en una etapa y viceversa en otra posterior. En el caso de esta estructura pendular las cargas especiales de preparación siempre estarán por encima de las cargas generales. Precisamente la separación entre las correlaciones de cargas generales y especiales harán el péndulo del entrenamiento, pues las cargas especiales crecerán constantemente a medida que avanza la macroestructura, a diferencia de las cargas generales que disminuirán en la misma medida, pudiendo llegar estas últimas a desaparecer en los ciclos más acusados de competición.

La diferencia entre las cargas generales y especiales determina la amplitud pendular, péndulos muy abiertos caracterizan una gran diferencia entre las cargas de orientación general y especial, lo que significa que el deportista estará sometido a un régimen de competición limitado, por el alto nivel de preparación a que es sometido. Por le contrario si los péndulos se cierra, la diferencia entre las cargas generales y especiales es pequeña, la participación competitiva será mayor y el nivel de preparación se irá incrementando en la media que avanza la estructura del plan.

Esta estructura utiliza los ciclos de Matveiev en su organización, aspecto que han seguido otros autores (Berger y Minow, 1984, Forteza, 1988, Ushko y Volkiv, 1991, Viru 1991) para la formación de los péndulos de entrenamiento.

Queremos notar, que en esta forma de estructuración del entrenamiento aún se le concede una importancia a la preparación general del deportista, aunque en menor consideración que la propuesta por Matveiev (Periodización).

La obligatoriedad o no de la utilización de las cargas generales del entrenamiento, es un tema que muchos autores han estado tratando, y constituye aún un punto problemático en esta estructuración (Marquez, 1989 y 1990, Tschienie, 1985, Satori con Tschienie 1987 y Forteza, 1993).

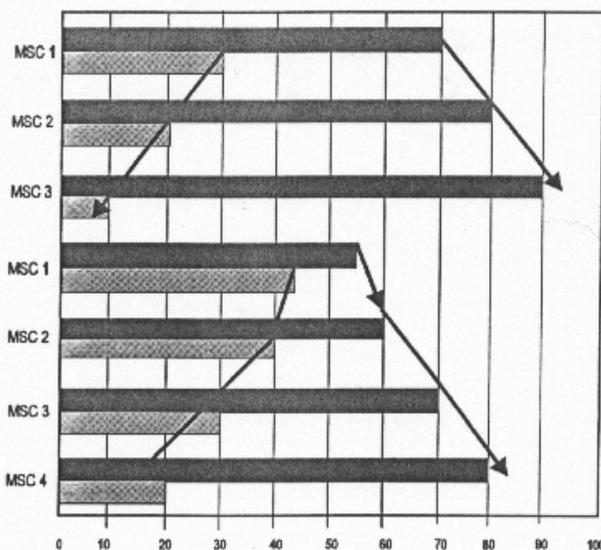
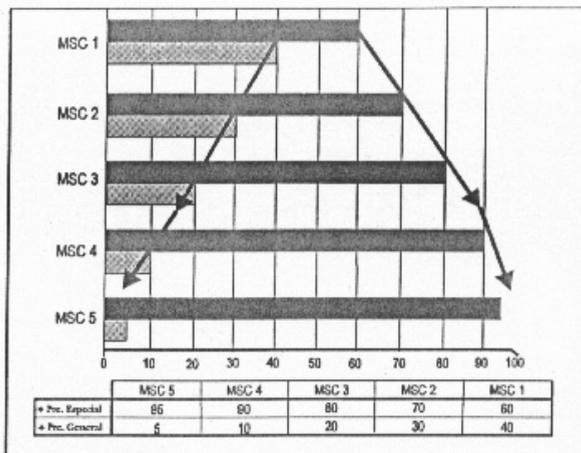
Un aspecto que hemos observado en algunas tentativas prácticas sobre este tipo de estructuración es que durante la misma los péndulos se cruzan, es decir en un ciclo determinado (Mesociclo) la preparación general aumenta sobre la especial, esto constituye un error en la estructuración pendular, pues rompe con su propia esencia. Lo que sucede que a nuestro modo de ver la estructura pendular original es muy rígida en cuanto a la diferenciación progresiva de la preparación general y especial, es por ello que nos pronunciamos en definir una **“Estructura de Campana”** tomando como base para la misma la estructuración pendular de Arosiev y Kalinin (1971).

Las Campanas Estructurales siguen el mismo principio de la diferenciación entre las cargas generales y especiales, es decir, siempre y en todo momento de la macroestructura las cargas de preparación especial estarán por encima de las cargas generales sobre la especial, esto trae como consecuencia una ruptura del proceso de calificación deportiva para las competencias que se van desarrollando en el plan.

Durante un año de entrenamiento, es posible identificar varias Campanas Estructurales, dependiendo lo anterior del calendario competitivo. Si identificamos cada Campana Estructural con un Macro ciclo, entonces será admisible tener en un año varios macrociclos. Veamos lo anterior con algunos ejemplos: (Figura 5.8)

Hemos expuesto dos ejemplos a través de los cuales explicaremos la esencia de nuestro trabajo: “Las Campanas Estructurales”.

En la primera gráfica observamos un Macro ciclo de cinco mesociclos, en esta estructura cada mesociclo, la correlación entre la preparación general, y a medida que el proceso avanza, se van diferenciando más ambos tipos de preparación. Así tenemos en el ejemplo que la relación primaria parte de una proporción de 40% la general por un 60% la especial, la primera como planteamos continua su disminución mientras que la segunda continua su aumento hasta llegar al mesociclo No.5 con una relación de 5% la preparación general y el 95% la preparación especial. Aquí tenemos una estructura que propicia al deportista participar en las actividades competitivas del calendario casi al empezar su ciclo, digamos desde la tercera semana aproximadamente, esto resuelve un problema actual muy importante, generalmente los deportistas disponen de poco tiempo de concentración preliminar para la temporada competitiva, aspecto que ya ha sido mencionado.



Al observar el segundo ejemplo, constatamos una doble campana continua, esto se debe a que el deportista después de haber terminado una temporada competitiva, casi inmediatamente debe iniciar otra. Observen que aún uniendo las dos campanas el “Péndulo” no cruza la frontera de diferenciación, es decir la preparación general no sobrepasa a la preparación especial en relación de carga porcentual, el alivio está en que después de haber terminado un Macrociclo, en este caso el primero de tres mesociclos, con una relación de 10% - 90% - general y especial respectivamente, - se inicia una nueva Campana Estructura con una relación de 45% - 55%. En este caso cabe también la posibilidad de invertir el orden de las Campanas, la primera de cinco mesociclos y la segunda de tres, esto dependerá básicamente del calendario de competencias y de las posibilidades del deportista de soportar un alto régimen de preparación especial.

Dos aspectos a considerar en la planificación de las Campanas Estructurales son los siguientes:

1. La consideración de planificar las Campanas Estructurales por Direcciones del Entrenamiento, esta concepción fue formulada en el libro Entrenar para Ganar. Metodología del entrenamiento deportivo. Argentina, México (1994). España (1997), (del propio autor). Las direcciones concretan más el trabajo en cada meso y micro estructura, por lo que la planificación y el control del trabajo se hace más efectivo.
2. Al consignar un porcentaje de trabajo en la preparación general y la preparación especial, se deberá consignar qué Direcciones de entrenamiento corresponden – esto es por tipo de deporte como es lógico – a cada tipo de preparación.

Por ejemplo, Natación, en un mesociclo tenemos consignado el 30% del trabajo a la preparación general y el 70% a la preparación especial, entonces debemos considerar:

PREPARACIÓN GENERAL . 30%

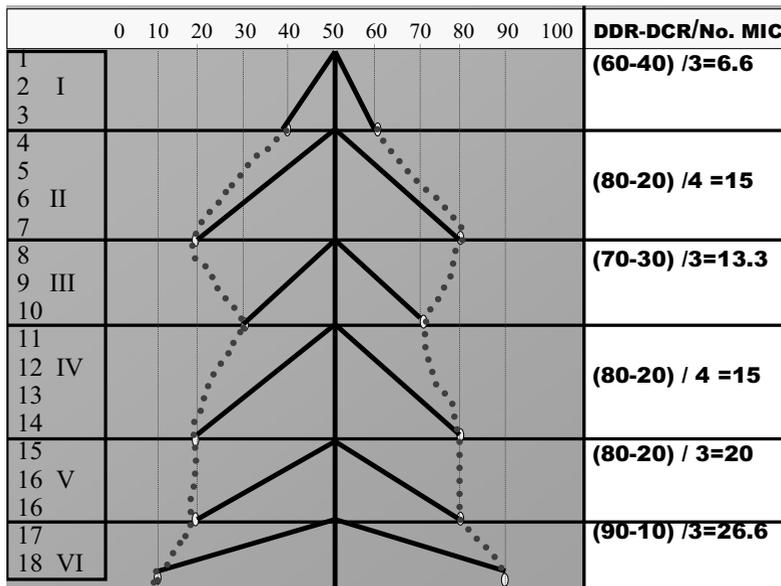
Cada % por dirección es en base al 30%	DIRECCIONES.(Trabajo en tierra).
	AEROBIO.....40%
	FUERZA MAXIMA.....30%
	RADIPEZ.....20%
	FLEXIBILIDAD.....10%

Esta forma de estructuración “Campanas Estructurales”, es por el momento sólo un intento de solución al problema actual que presenta la dinámica competitiva mundial, a nuestra consideración las formas estructurales clásicas de Matveiev, L. (Periodización del Entrenamiento), continúan siendo las básicas para la planificación de la preparación de los deportistas escolares, pues sus metas de Alto Rendimiento Competitivo tienen un carácter de perspectiva.

Las Campanas Estructurales constituyen una propuesta sobre la cual habrá que continuar investigando, sobre todo para establecer el ángulo determinante en la amplitud pendular (ancho de la Campana).

La diferencia fundamental que distingue a las Campanas del Péndulo es precisamente en este que este no se cruza en ningún momento de la macroestructura.

La amplitud se podrá estrechar o alargar de un macro a otro del ciclo anual, pero bajo ningún concepto la preparación general aumentará su porcentaje en relación con el mínimo porcentaje establecido para la preparación especial en cualquier mesociclo (figura 5.9).



Una de las últimas cuestiones que el autor ha tratado sobre la presente estructura de “Campanas”, es lo referente a la intensidad de los ciclos intermedios o mesociclos, considerando a estos como los ciclos cardinales donde se concentran los objetivos mediáticos de preparación y de competencia. Al respecto consideramos lo siguiente:

Durante todo el proceso – tanto de planificación como de realización – de la preparación del deportista, los ciclos intermedios o meso ciclos ocupan un lugar cardinal por la posición estructural que ocupan.

Es ampliamente conocida la dependencia multifactorial del rendimiento deportivo, pues este está determinado por varios factores condicionantes y determinantes que en nuestra teoría adquiere la denominación de “direcciones del entrenamiento”.

Las direcciones del entrenamiento, que constituyen en definitiva los contenidos básicos y específicos de preparación¹, se planifican en toda la macro estructura del entrenamiento (diluidas o concentradas), pero se van cumpliendo parcialmente en cada meso estructura del plan. Este es en definitiva la razón fundamental del meso ciclo **“cumplir las tareas parciales de la preparación del deportista”**.

La teoría y metodología del entrenamiento reconoce esta realidad, y a partir de ahí argumenta todas las condiciones estructurales de estos meso ciclos.²

Es ahí donde identificamos un problema necesario de investigar:

La condicionalidad de los meso ciclos no puede estar basados únicamente en factores estructurales de temporalidad ni de vida del deportista.

¹ Direcciones del entrenamiento I y II parte. Revista Digital: efdeportes.com.

² ver Matviev, L. Periodización del entrenamiento deportivo.

Nuestro análisis del problema nos ha llevado a formular el siguiente razonamiento que ponemos a vuestra consideración.

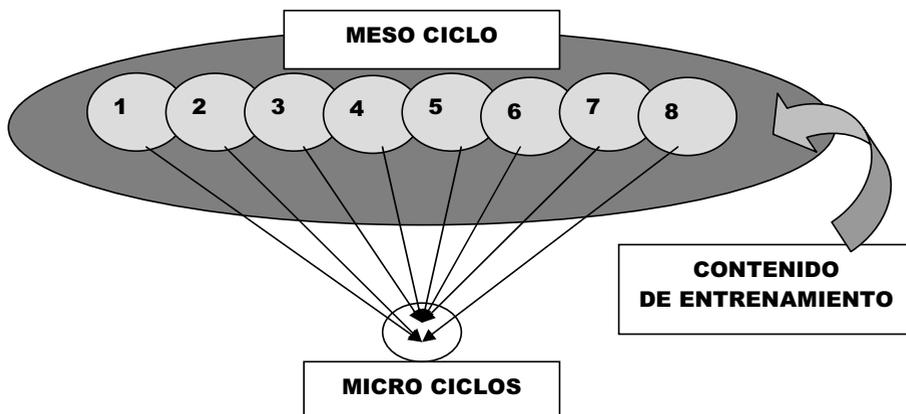
Si la condicionalidad de los meso ciclos dependen de factores de temporalidad y de vida del deportista, **¿que posición ocupa el contenido del entrenamiento deportivo (cargas de entrenamiento, direcciones determinantes y condicionantes, etc.) si sabemos que los mismos se van adquiriendo parcialmente en cada meso estructura del macro ciclo de preparación?**

A partir del razonamiento anterior, expondremos algunas consideraciones como punto de partida para estudios de mayor alcance y profundidad.

La temporalidad de los meso ciclos refiere básicamente a la cantidad de micro estructura que relacionan, reconociendo la teoría tradicional³ un número que oscila entre 2 micro ciclos como mínimo y entre 6 y 7 micro ciclos como máximo⁴. Los argumentos al respecto a nuestro modo de ver son convencionales, pues hemos encontrado meso estructuras de entrenamiento con un amplio calendario competitivo que organizan en su interior hasta 24 micro ciclos, siendo estas estructuras muy efectivas para la preparación del deportista dentro de la concepción general del macro ciclo.

Es por ello que analizar la temporalidad del meso ciclo únicamente por la cantidad de micro ciclos que sistematiza constituiría un aspecto muy poco racional para organizar un plan de entrenamiento macro estructural.

Ahí es donde iniciamos **el estudio de “la proporcionalidad que debe existir entre temporalidad y relación de cargas (contenido de preparación)” (figura 5.9).**



$$MSC = \sum MIC$$

Si el meso ciclo es la resultante de la suma de los micro ciclos, el contenido de entrenamiento será el llenado de dichas estructuras.

³ teoría de Matveiev sobre periodización y carácter cíclico del entrenamiento deportivo, 1961.

⁴ Ver también Entrenar para Ganar. Forteza, A. Madrid 1977.

La proporcionalidad que referimos considera tanto la relación que se establece entre los tipos de preparación: *determinantes y condicionantes* según nuestra teoría (direcciones del entrenamiento deportivo) o *especial y general* según la “teoría matveiana”.

Ambas posiciones relacionan una proporción porcentual (100%) a la unión del carácter de los contenidos. Es el caso de que al tener 60 % de contenido determinante, tendríamos entonces 40 % de contenido condicionante.

$$\begin{aligned} \text{DDR} &= 60 \% \\ \text{DCR} &= 40 \% \\ \text{DDR} + \text{DCR} &= 100 \% \end{aligned}$$

Este es el volumen por ejemplo, de contenido que daríamos en una meso estructura, pero ese volumen que refiere a una cantidad de contenido de preparación adquiere realmente su significación o grado de influencia o intensidad en dependencia del tiempo disponible planificado para desarrollarlo, por lo tanto es diferente la proporcionalidad de contenido y estructura si el 60 y 40 por ciento de contenido se aplica en una meso estructura con 3, 4, 6 o 7 micro ciclos.

Surge entonces la fórmula siguiente que nos expresa el *índice de intensidad* de la meso estructura:

$$\text{DDR} - \text{DCR} / \text{No. MIC} = \text{índice del MSC.}$$

Debemos recordar que nuestra teoría sobre las Direcciones del entrenamiento, plantea que **“a lo largo de toda la macro estructura del entrenamiento y por ende en cada meso estructura, las direcciones determinantes del rendimiento serán superiores en su relación porcentual a las direcciones condicionantes del rendimiento”**⁵, constituyendo el enunciado anterior el punto de conflicto mayor con la teoría de Matveiev en cuanto a la preparación general y especial.

Analicemos con un ejemplo de una macro estructura. En la macro estructura de preparación y competencia que mostramos en la tabla siguiente, reflejamos un total de 4 meso ciclos con sus correspondientes micro estructuras y por cientos de preparación por direcciones determinantes y condicionantes, observen y comprueben:

MACRO CICLO DE PREPARACION Y COMPETENCIAS							
MESOCICLO I		MESOCICLO II		MESOCICLO III		MESOCICLO IV	
4 MIC		6 MIC		5 MIC		6 MIC	
% DDR	% DCR	% DDR	% DCR	% DDR	% DCR	% DDR	% DCR
60	40	70	30	80	20	90	10
INDICE MSC		INDICE MSC		INDICE MSC		INDICE MSC	
60 - 40 = 20 / 4 = 5		70 - 30 = 40 / 6 = 6.66		80 - 20 = 60 / 5 = 12		90 - 10 = 80 / 6 = 13.3	
5		6.6		12		13.3	

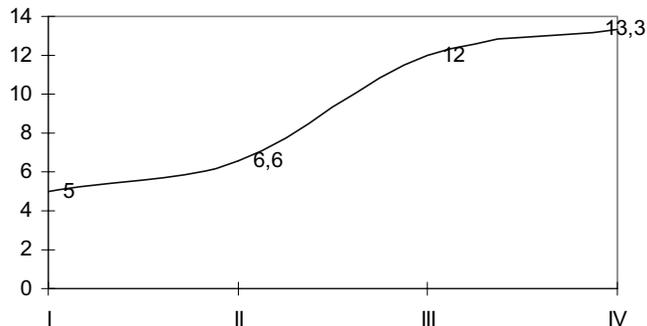
⁵ Forteza, A. Direcciones del entrenamiento I y II parte. Revista Digital:efdeportes.com

Al aplicar la fórmula de intensidad de la meso estructura, descrita con anterioridad, se constata el resultado de la misma por meso ciclos, siendo específicamente los siguientes:

MSC	I	II	III	IV
INDICE	5	6.6	12	13.3

Veámoslo a continuación en una gráfica reflejado.

INDICE de los MSC del macro ciclo



Una gráfica normal de variación del índice de intensidad de los meso ciclos deberá corresponder con la mostrada anteriormente, es decir, a medida que avanzamos por la macro estructura de preparación y competencias, el índice de intensidad del meso ciclo deberá ir en aumento.

¿En qué punto nos encontramos en estos momentos?

En poder llegar a establecer los índices óptimos de intensidad según los objetivos de preparación y competencias de los meso ciclos.

5.9. ESTRUCTURA ATR

Un concepto alternativo de los mesociclos, y desde luego más sencillo, se basa en la experiencia de entrenamiento recogida de datos del equipo nacional URSS en Kayack y canoa (Issurin & Kaverin, 1985). Su esencia radica en la periodicidad y la permutación de la orientación preferencial del entrenamiento. Esta permutación se logra alternando tres tipos de mesociclos: de acumulación, transformación y realización (ver tabla abajo).

Las características y orientación de esos mesociclos es un reflejo de su denominación. Así, el mesociclo de acumulación se realiza con la finalidad de aumentar el potencial motor del deportista y crear una reserva de cualidades básicas; es, por decirlo de otro modo, todo el mesociclo preparatorio en miniatura. En el mesociclo de transformación ese potencial se convierte en preparación especial; sobre la base de la fuerza desarrollada, aumenta la resistencia de fuerza, y sobre la base del desarrollo aeróbico se perfecciona el abastecimiento energético mixto aeróbico – anaeróbico y se incrementa la resistencia especial y de velocidad. Por último, el mesociclo de realización crea premisas para que en las competiciones cristalicen los potenciales motores acumulados y transformados. Por supuesto que la cristalización es distinta al comienzo y al final del ciclo anual, circunstancia que la tiene

en cuenta el propio periodo de competiciones. Por ejemplo, Kaverin y Issurin (1986) señalan que para los palistas, el programa de entrenamiento en el periodo preparatorio exige en que la práctica se trabajen la resistencia general, las cualidades de fuerza y la resistencia especial en una distancia alargada de paleo y en el periodo competitivo todo el conjunto de cualidades y hábitos técnicos del palista, que incluye su preparación especial y su puesta a punto para competiciones concretas.

Características de los mesociclos (Navarro, 2000)		
Tipos	Objetivos y tareas principales	Contenidos
Acumulación	<p><i>Elevación del potencial técnico y motor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acumular las capacidades técnicas y motoras que deben ser básicas para la preparación específica • Ampliar el repertorio de elementos técnicos, etc. 	Entrenamiento con volúmenes relativamente elevados e intensidad moderada para capacidades de fuerza, resistencia aeróbica, preparación técnica y táctica básica, corrección de errores
Transformación	<p><i>Transformación del potencial de las capacidades motoras y técnicas en la preparación específica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir las capacidades motoras más generalizadas en formas específicas según las demandas técnicas y tácticas • Enfatizar la tolerancia a la fatiga y la estabilidad de la técnica 	Entrenamiento con volumen óptimo e intensidad aumentadas para capacidades de resistencia, fuerza, velocidad específica, ejercicios concentrados de fuerza dentro de la estructura de la técnica básica
Realización	<p><i>Logro de los mejores resultados dentro del margen disponible de preparación</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar de forma tan completa como sea posible las capacidades motoras y técnicas dentro de la actividad competitiva específica • Obtener la disposición para la competición 	Modelamiento de la actividad competitiva, ejercicios competitivos (ritmo de prueba), empleo óptimo de ejercicios con intensidad máxima (fuerza competitiva, resistencia competitiva, velocidad competitiva); entrenamiento en estado bien descansado, competiciones

Debido a las diferencias entre las clasificaciones convencionales y contemporáneas, deben considerarse algunas particularidades esenciales de esta nueva representación.

1. Se renuncia al entrenamiento simultáneo de muchas cualidades y se concreta el efecto de entrenamiento y una orientación definida en un menor número de capacidades.
2. Como unidad estructural de entrenamiento, los mesociclos deben poseer una duración lo suficientemente larga para alcanzar los cambios morfológicos energéticos y coordinativos que sean necesarios. Los mesociclos duran de 14 a 28 días. En estos plazos, la realización de estos cambios en deportistas altamente entrenados, exige una atención preferencial al entrenamiento de

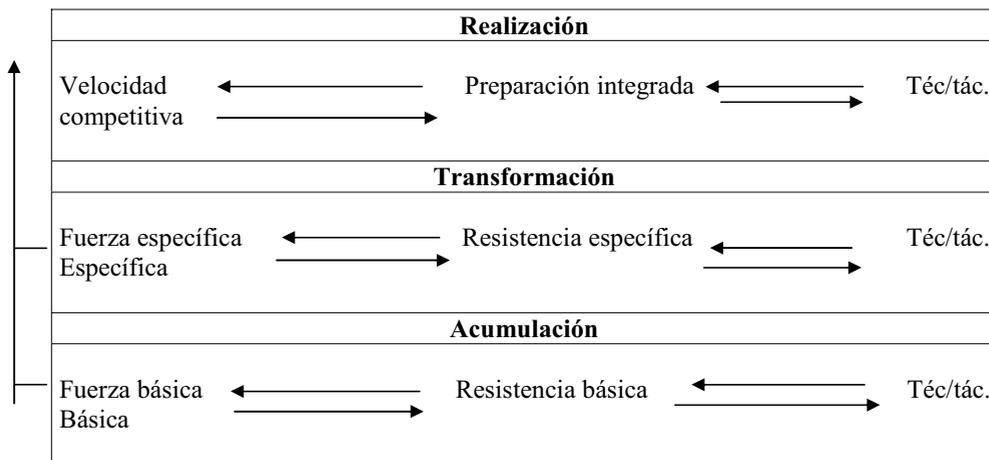
determinadas capacidades. Esta elevada concentración de cargas de entrenamiento requiere una reducción del número de capacidades para su desarrollo simultáneo.

3. El entrenamiento consecutivo de acumulación, transformación y realización es la mejor forma para obtener una concentración más elevada de cargas de entrenamiento. Más aún, este diseño de entrenamiento hace más fácil planificar y interpretar la preparación al repertorio de ejercicios, programa de evaluación, empleo de los medios de recuperación y condiciones de nutrición.
4. Se alternan con más frecuencia la orientación del entrenamiento y sus contenidos, lo que hace que la preparación llegue a ser de mayor interés, más motivante y atractiva para los deportistas.
5. Aumenta la eficacia en el control del entrenamiento puesto que el objetivo sobre el que actúa el entrenamiento se restringe en cada mesociclo, registrando los cambios justamente en las capacidades sobre las cuales se actúa preferentemente (ver tabla abajo).

Sin embargo, se pueden constatar ciertos problemas en este sistema. Al elaborar el plan anual, por regla general hay que adaptarlo al calendario de las competiciones. En el momento cumbre de competiciones, con pequeños intervalos entre ellas, la duración entre las mismas no es suficiente para ubicar tres mesociclos, aunque los mismos se acorten. Debido a ello, es preciso programar la participación en competiciones como mesociclos de transformación o variar la mesoestructura en el periodo de competitivo.

5.9.1 La selección y ordenación de los diferentes mesociclos

Una característica notable en los deportistas de élite contemporáneo es la variedad de sistema de diseños de entrenamiento dentro de los mesociclos. No obstante, el concepto moderno de los mesociclos ayuda a definir las intenciones básicas de un programa de entrenamiento. En la siguiente tabla representa el punto referencia básico para elaborar los mesociclos – bloques de un entrenamiento especializado (Navarro y Feal, 2001).



5.9.1.1. Mesociclo de acumulación

Los autores del texto que viene a continuación (Navarro y Feal, 20001) dicen que los ejercicios de fuerza máxima son la base del programa de entrenamiento especializado posterior (mejora de la fuerza explosiva, fuerza – resistencia). Además sirven para estimular la hipertrofia muscular, como es a veces necesario. Sin embargo, el programa de fuerza debe ser suplementado por el trabajo aeróbico debido a que el entrenamiento acumulativo debería mejorar los potenciales oxidativos y contráctiles del músculo. El trabajo simultáneo es compatible con periodos de perfeccionamiento técnico, la eliminación de errores, etc. De éste modo, el programa de entrenamiento completo en un mesociclo acumulativo incluye una cantidad sustancial de trabajo aeróbico y técnico. Por el contrario, el programa de fuerza debe utilizar ejercicios de alta carga para afectar los mecanismos nerviosos e hipertróficos de mejora de la fuerza.

5.9.1.2. Mesociclo de transformación

Los mismos autores hablan que la mayoría de las competiciones atléticas requieren o involucran resistencia aeróbica y aeróbica – anaeróbica, así como fuerza resistencia específica. De éste modo, el mejor formato de entrenamiento combina la mejora simultánea de estas capacidades dentro de un mesociclo. Sin embargo, este entrenamiento de gran demanda, intenso, necesariamente afecta a la estabilidad y causa fatiga que, a su vez, estorba a la técnica. Este tipo de mesociclo esta caracterizado por máxima carga de acumulación de fatiga, una cantidad esencial de este entrenamiento debe ser ejecutado en un estado de cansancio.

5.9.1.3. Mesociclo de realización

El entrenamiento principal (objetivo) en este mesociclo es la condición física integrada que típicamente incluye trabajo de velocidad y tácticas competitivas. De acuerdo con ello, la mayoría del entrenamiento comprende el modelamiento de la actividad competitiva con las correspondientes referencias tácticas y técnicas. Adicionalmente, el entrenamiento incluye los ejercicios anaeróbico alactácidos. La experiencia de los deportistas de élite ha demostrado que el modelamiento de la actividad competitiva y el trabajo anaeróbico alactácido es una forma muy efectiva y compatible para alcanzar la preparación específica para las competiciones próximas. Para estimular las capacidades de velocidad y de condición física integrada, los nadadores deberían entrenarse en un estado bien descansado (Navarro y Feal, 2001).

5.9.2 El desarrollo consecutivo de ciertas capacidades objetivos

El entrenamiento convencional asume una alteración de las direcciones de entrenamiento de fase a fase y de periodo preparatorio competitivo con peculiaridades de entrenamiento predominante complejas. El sistema contemporáneo requiere una formulación más dinámica de entrenamiento de un mesociclo a otro dentro de cada fase. Este diseño de programa consecutivo determina las siguientes características (Navarro, 2000):

- 1. La ordenación de los mesociclos, basada en los efectos residuales de entrenamiento del trabajo precedente.** Es obvio que la ordenación óptima de los mesociclos debe basarse en los términos y efectos de la superposición de los efectos residuales de entrenamiento. Como sea que el entrenamiento aeróbico y de fuerza máxima poseen el mayor efecto residual, estos tipos de entrenamiento deben ser la base para una intensificación posterior. Según ello, el estado de entrenamiento debe empezar con el trabajo

que desarrolle las capacidades con efecto residual mayor (fuerza máxima, resistencia aeróbica) El siguiente mesociclo debe centrarse en las capacidades / objetivos con efectos residuales medios (fuerza – resistencia y capacidad glucolítica anaeróbica), y el mesociclo final, antes de la competición, debe utilizar los ejercicios con los efectos residuales pequeños (entrenamiento anaeróbico aláctico, modelación de entrenamiento de situaciones competitivas, tácticas concretas, etc.). Esta explicación aporta argumentos adicionales y finales para la secuencia de los mesociclos previamente presentados, es decir, de acumulación, transformación y realización.

2. La conjunción de distintos mesociclos en los diversos macrociclos. En el sistema contemporáneo, el macrociclo, como una unidad de entrenamiento, tiene mucho más importancia que la que tiene en el sistema tradicional. El macrociclo no – tradicional afecta a todos los aspectos fundamentales de la preparación deportiva. En efecto, es similar al ciclo anual, solamente que en versión miniatura. No obstante, la estructura y contenidos del entrenamiento varía dependiendo de:

- La posición de las fases competitivas dentro de la temporada,
- La cualificación de los deportistas;
- La especificidad de las distintas especialidades.

Dependiendo de la ubicación del macrociclo en el ciclo anual, la estructura y contenido puede ser diferente. En la figura 5.10 se representa dos variaciones de diseños de una temporada con diversas duraciones y estructuras de los ciclos competitivos. La primera variación se caracteriza por la combinación de tres mesociclos diferentes dentro de cada ciclo de entrenamiento. Este sistema ofrece el empleo de mesociclos más largos y una combinación estándar entre los mismos entre ciclo en ciclo de entrenamiento. La duración del ciclo de entrenamiento permite lograr: a) más picos de preparación y tomar parte en competiciones con resultados elevados, b) una mayor variación en el entrenamiento debido a que los mesociclos están cambiando frecuentemente.

La segunda variación comprende la reunión de cuatro o cinco mesociclos. Como consecuencia, las fases de entrenamiento son más largas y son utilizadas principalmente por deportistas de clase media aunque puede también ser apropiado para el periodo preparatorio de entrenamiento de los deportistas de élite. El empleo de los mesociclos doble de acumulación y transformación puede justificarse para aumentar la influencia de ciertos tipos de entrenamiento. Sin embargo, dado los posibles efectos sobre las reservas de adaptación, este programa de entrenamiento debe ser meticulosamente preparado con el fin de prevenir la disminución de algunas capacidades. Como resultado, el énfasis sobre cargas de entrenamiento puede involucrar solamente una o dos capacidades y el nivel de concentración será más bajo (Navarro, 2000).

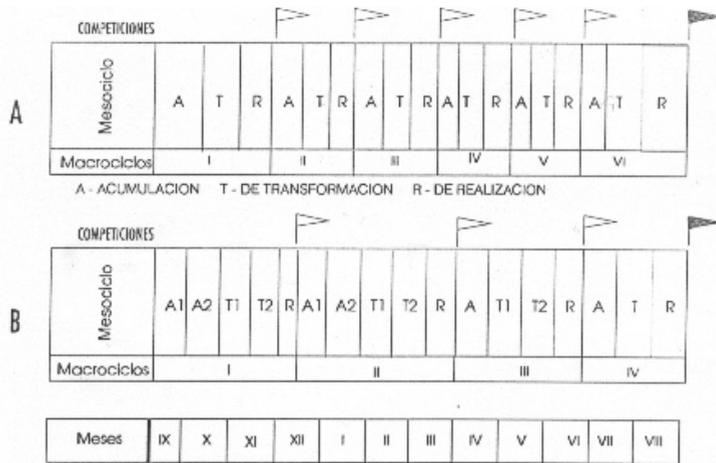
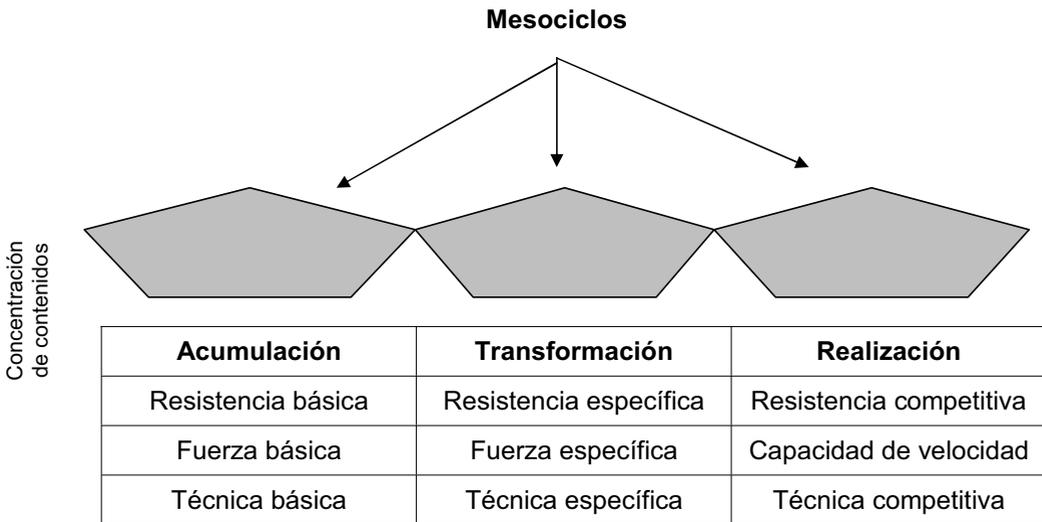


Figura 5.9. Variaciones en la planificación de la temporada con diferentes planteamientos de los ciclos de entrenamiento: a) planteamiento con tres mesociclos diferentes; b) planteamiento con 5, 4 y 3 mesociclos.

La concentración en una capacidad / objetivo queda usualmente asegurada en los deportistas de élite con el 40% como mínimo de la duración total del entrenamiento. El resto del entrenamiento debe ser distribuido entre otras capacidades poniendo atención especial a los efectos residuales del trabajo precedente. En la figura 5.11 se muestra el modelo de entrenamiento para la construcción de un macrociclo contemporáneo típico (Navarro, 2000).



3. La distribución especial de los macrociclos dentro del ciclo anual. En la práctica contemporánea, esta distribución dependen del momento e importancia de las competiciones dentro del ciclo anual; del nivel de cualificación del nadador y de la especificidad de su especialidad.

Siguiendo al sentido común, el momento ideal para competir debe ser al final del macrociclo, de ahí que su distribución dentro de la temporada debe hacerse poniendo la principal atención en los momentos e importancia de las competiciones. Por tanto, los macrociclos deben planificarse de modo que las principales competiciones se sitúen al final de los mesociclos de realización. Las competiciones adicionales pueden ser distribuidas dentro de los mesociclos de realización e incluso de transformación. Sin embargo, la posibilidad de llevar a cabo la preparación y obtener máximos resultados no será tan grande. No obstante, estas competiciones son de gran importancia para chequear varios puntos técnicos y tácticos mientras que a la vez se facilitan los medios para entrenar con alta intensidad y motivación. Debido a que el número de competiciones en el periodo preparatorio es mucho menor y el entrenamiento es relativamente multilateral, la duración del ciclo de entrenamiento en el periodo preparatorio debería ser especialmente mayor que en el competitivo (3 – 4 meses versus 1.5 – 2 meses).

Dependiendo del nivel de cualificación deportiva, la distribución de los mesociclos puede también ser diferente. Una característica particular del deporte de élite moderno es la participación en muchas competiciones durante una gran parte de la temporada. Esta es una de las razones por la que los deportistas de clase mundial usualmente tienen más macrociclos que los de clase media. Otra razón es que los deportistas de clase media y baja realizan un entrenamiento más generalizado y menos concentrado que requiere periodos más prolongados de adaptación. En consecuencia, sus macrociclos son más largos y su número en la temporada es mucho menor.

5.10. CONSIDERACIONES FINALES SOBRE LAS FORMAS DE ESTRUCTURAR LA PLANIFICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO”

Atendiendo a las condiciones actuales de la dinámica competitiva internacional del deporte elite, consideramos que la Periodización del entrenamiento deportivo del científico ruso L. Matveiev, ha pasado a ser la forma efectiva de estructuración del deporte juvenil y de menores donde los objetivos e alto rendimiento tienen un carácter de perspectiva.

Las formas anteriormente expuestas de estructuración del entrenamiento tienen su base en las llamadas estructuras cíclicas del entrenamiento, definidas por el propio Matveiev, 1983.

Esto nos hace ver que las diferentes estructuras cíclicas constituyen la base de la planificación en nuestros días y en el futuro inmediato.

Consideramos que los altos rendimientos deportivos alcanzado por los deportistas en los últimos años se debe entre otros factores a una **“biologización”** del proceso de entrenamiento deportivo, y en este sentido nos pronunciamos para establecer nuestra propia metodología en la construcción de los diferentes planes de entrenamiento con estructuras cíclicas, no sin antes considerar un aspecto importante de la llamada **“biologización del entrenamiento”**, relacionado con la **Responsabilidad moral de la ciencia**.

La moral constituye un conjunto de reglas, de normas de convivencia y de conducta humana que determinan las obligaciones de los hombres, sus relaciones entre sí y con la sociedad. El carácter de la moral está determinado por el régimen económico y social.

Aunque esta “invasión biológica” al “fenómeno social deporte”, está fundamentada y justificada por responder a una necesidad que impone la realidad deportiva- competitiva-

actual, nuestra responsabilidad moral no debe bajo ningún prisma conducirnos a ver al hombre únicamente como realidad biológica, eso nos llevaría como ha conducido a muchos entrenadores a desarrollar en los deportistas, agresividad, violencia, esfuerzos límites, dopíng, alineación, robotización y algo más: muerte.

Nuestra responsabilidad como científicos debe velar ante todo por la integridad del hombre en su entorno natural y social, no dejarnos llevar por la “anxiedad del rendimiento”, respetar las necesidades espirituales (sentimientos, emociones, ideas, juicios, etc), del hombre deportista a quien se dirige nuestro trabajo. Como citamos en la introducción del libro. “Entrenar para Ganar”.

“... En el entrenamiento deportivo es todo lo contrario, un atleta con metas fijas para los máximos rendimientos, recibiendo cargas en la frontera de sus posibilidades, aspirar a ser el mejor entre los mejores, llamándose Ana Fidelia, Juantorena, Steveson u otros de los tantos Campeones nuestros”.

“A esos atletas su salud he ha pendido como la Espada de Damocles al entrenar en el proceso de preparación”.

“Ahora bien, esa espada no cae, ni daña si aplicamos consecuentemente la metodología correcta, si nos asesoramos, consultemos e investigamos todo lo que hacemos con nuestros pupilos. Pensar siempre que nuestros atletas no son máquinas de trabajo, son hombres, mujeres, y muchas veces niños, son personas con motivaciones y sentimientos, son en definitiva los que reciben el resultado de nuestro pensamiento”.

Al respecto en el propio texto citado (ob. cd) resaltó dos anécdotas que nos ejemplifican lo anterior. Al hacer referencia a los tipos de fatiga (aspecto eminentemente biológico), que se pueden suceder en el proceso del entrenamiento, señaló:

“... Este tipo de fatiga (fatiga prepatológica o anómala) suele producirse, cuando la progresión del entrenamiento no se corresponde con el descanso, o por patologías latentes”.

“Los síntomas más evidentes son: la desproporción entre esfuerzo-cansancio, lenta recuperación entre los esfuerzos, disminución del rendimiento y un estado general de abulia e irritabilidad en el atleta. Normalmente no hay alteraciones fisiológicas graves en los órganos. Si disminuimos o cesamos el entrenamiento y efectuando una oportuna revisión médica por si existe una causa patológica y sobre todo procurando que el atleta descanse física y psíquicamente, en pocos días se puede superar esta crisis”.

“Al respecto, recuerdo un caso que jamás se nos olvidará, en pleno proceso intenso de preparación (en los umbrales competitivos) para los Juegos Panamericanos, La Habana/91, el mejor deportista y por ende nuestra posible medalla, comenzó a manifestar síntomas de agotamiento, inmediatamente le disminuimos la carga de forma gradual en el microciclo, no obstante a ello su estado anómalo continuaba, lo remitimos al fisiólogo y se le sometió a un complejo control cardiovascular: su estado de entrenamiento era satisfactorio, pensamos por tanto que la causa era psíquica (por problemas emocionales que realmente estaba presentando, pero que hasta el momento no le habían afectado el entrenamiento, nuestro psicólogo lo sometió a un control de su estado psicológico y nos recomendó lo que ha habíamos pensado, darle una semana de descanso para aliviar cualquier fenómeno oculto no detectado. A la semana, se nos incorpora con los mismos deseos de entrenar, pues estos nunca los perdió (manifestaba su deseo pero se agotaba apenas iniciadas las cargas de entrenamiento), inmediatamente lo remitimos a un centro hospitalario y se le sometió a un

control médico general, los resultados del mismo fueron determinantes: nuestro atleta y mayor esperanza para los Juegos tenía declarada una Hepatitis Viral. El tratamiento médico invariable, descanso total, y abandono de la práctica intensa del entrenamiento por un período de tiempo largo, gran dolor sentimos, no por nuestra ambición al triunfo, más bien por ver el resultado de un esfuerzo permanente reflejado en nuestro atleta y sus familiares por competir en unos Juegos que pasarían a la historia de nuestro país y de América.

En el propio texto, otro ejemplo:

“Por experiencia vivida, siempre es recomendable observar el estado de salud en los deportistas desde días antes de la competición. Recuerdo un caso de una atleta nuestra durante los Juegos Nacionales de PDVSA, celebrados en Puerto La Cruz, Venezuela, noviembre 1991. Su preparación física y psicológica la pronosticaban para la Medalla de Oro en su categoría, dos días antes de la competición enfermó de vómitos y diarreas, de forma inconsciente esta atleta ocultó su estado, pues sabía que en esas condiciones no le permitirían competir, se presenta a la competencia y faltándole 2 km. Para la meta (rezagada ya) sufrió una hipotensión aguda, con la pérdida de la conciencia, la rápida atención médica impidió un lamentable suceso. Estas experiencias deben ser tenidas siempre presente por todo entrenador para evitar consecuencias lamentables en nuestros atletas” (fin de la cita).

En la práctica efectiva del deporte contemporáneo, ya están viendo realizadas algunas tentativas, diferenciadas de aquellas propuestas por Matveiev, que tal vez se encaminan a una u otra forma sobre las cuales expuse en esta fundamentación. La mayoría de estas tentativas han sido realizadas más, sobre la base de las necesidades concretas que a realidades que impone el entrenamiento a través de investigaciones científicas en el campo del entrenamiento. Sin obviar el mérito de tales tentativas, se espera que en poco tiempo sea posible sistematizar, de manera más juiciosa estas nuevas formas de estructurar el entrenamiento a deportistas de alto rendimiento, pero por lo pronto debemos de seguir citando la estructura cíclica de Matveiev. La metodología propuesta por nosotros sigue estas tentativas, la cual considera principalmente el carácter cíclico del entrenamiento definido por Matveiev, sintetizando las diferentes estructuras expuestas en este trabajo.

Un plan de entrenamiento es real en la medida en que sea controlado, esto significa lo siguiente: en muchas ocasiones se lleva a los modelos de planificación aspectos teóricos de la misma que solo reflejan tendencias orientadoras, pero no realidades del proceso, la dosificación de las cargas de entrenamiento constituye el aspecto cardinal de un plan, por lo que su planificación cíclica debe ser tal que en todo momento sea admisible su control y de esta forma recibir la información de la marcha de la preparación.

En los ciclos que preparamos deben estar consignados las cargas en lo referido a: Contenido, Volumen y Organización, tratando de cuantificar lo más real las magnitudes que el deportista entrenará, considerando en cada caso la dirección fundamental del entrenamiento.

5.11. SECUENCIA METODOLOGICA EN LA CONFECCION DE UN PLAN DE ENTRENAMIENTO. PLAN GRAFICO

1. Como aspecto de organización inicial usted debe tener definido en hoja aparte a los modelos lo siguiente:
 - (a) Fechas de inicio y fin del plan.
 - (b) Cantidad de semanas que contiene el plan.
 - (c) Calendario semanal y mensual del plan.

- En el modelo no.1, en el espacio de **CALENDARIO SEMANAL Y MICROCICLOS**, debe trazar líneas verticales en relación a la cantidad de semanas del plan.

En el espacio de **CALENDARIO SEMANAL** ubicar el día de inicio , fin de la semana de entrenamiento, puede ser de la forma siguiente:

6	13	20	27	3	10
12	19	26	2	9	17

En el espacio de **MICROCICLOS**, margen horizontal inferior debe ubicar en orden consecutivo (números) la cantidad de microciclos:

1	2	3	4	5	6

- En el modelo No.1, en el espacio **MESES**, ubicar según el calendario semanal los meses correspondientes, trazando líneas verticales al final e inicio de cada mes.
- En el modelo No.1, en el espacio de **COMPETENCIAS** deberá señalar las mismas según correspondan con el calendario definido de las mismas, lo mismo hará con los controles.
- Definir y señalar en el modelo No.1, los períodos de preparación y competencia.
- Definir y señalar en el modelo No.1, la cantidad de tipos de mesociclos.
- Definir y señalar en el modelo No.1, la cantidad de tipos de microciclos.
- En hoja aparte el modelo deberá definir la orientación del entrenamiento de cada mesociclo, así como la cantidad de horas de trabajo efectivo de los mismos, para ello considerará la cantidad de horas de trabajo disponible de los mismos, para ello considerará la cantidad de horas diarias y la cantidad de días del microciclo.
- En el modelo No.1, señalar las direcciones del entrenamiento que constituirán la orientación del trabajo fundamental de cada micro y mesa estructura.
- Tratar en el modelo No.1, líneas verticales donde termine y comience cada mesociclo.
- En el modelo No.1, cada espacio de los mesociclos en el entorno de las direcciones del entrenamiento, trazar líneas verticales dividiendo en dos (2) cada espacio del mesociclo.
- En el modelo No.1, por cada mesociclo deberá definir por dirección del entrenamiento el % de preparación y las horas de trabajo de cada una.

Ejemplo:

DIRECCION ENTRENAMIENTO	%	HORAS
AEROBIO	50	105

Si un mesociclo (por ejemplo), tiene un total de 210 horas y Ud. Definió trabajar el 50% de dirección aerobia, ese mesociclo tendrá 105 horas de trabajo aerobio.

Esto lo hará en cada una de las direcciones del entrenamiento por mesociclo. La suma del % de trabajo por direcciones del mesociclo será = a 100% en sentido horizontal.

13. En el modelo No.1, en el espacio **MICROCICLOS**, en el margen horizontal superior debe señalar el tipo de microciclos en cada mesociclo consignando la inicial según un código convencional.

Se pasa al modelo No.2

14. En el modelo No.2, Distribución de los % y horas de cada dirección de entrenamiento por microciclos..., iniciará el **MESOCICLO** No.1, consignando el tipo de meso ya definido y orientando.

Debe señalar en las líneas horizontales del margen izquierdo las direcciones fundamentales de trabajo en el mesociclo.

15. En el modelo No.2
 - trazará líneas verticales según la cantidad de microciclos del plan de mesociclo.
 - en los espacios a microciclos señalará el tipo de microciclo según lo definido en el modelo no.1
 - definirá los % de trabajo en cada dirección de entrenamiento que trabajará en cada microciclo, considerando que la suma horizontal de los % será = a 100%. Para ello debe considerar:
 - Tipo de microciclo.
 - Graduación de la carga.
 - Distribución de la carga.
 - Ondulación de la carga.
 - Alternancia reguladora de la carga.

Esto quedará de la siguiente forma: (por ejemplo).

MESOCICLO No.1 Tipo BÁSICO DESARROLLADO.											
MICROCICLOS	I C		II C		III C		IV Ch		V Ch		Total
% horas											
AEROBIO	30%	31.5h	25%	26.2	30%	31.5	10%	10.5	5%	5.25	105
ANAE.LACT	15%	3.9h	15%	3.9	15%	3.9	30%	1.8	25%	6.5	26
FZA.MAXIMA	20%	8.4h	20%	8.4	20%	8.4	20%	8.4	20%	8.4	42
VELOCIDAD	15%	3.9h	10%	2.6	20%	5.2	25%	6.56	30%	7.8	26
TEC – TAC	20%	2.2h	30%	3.3	15%	1.6	15%	1.6	20%	2.2	11
TOTAL	49.9		44.4		50.6		39.8		30.15		210

Las horas totales del margen vertical derecho fueron definidas por Ud, en el punto 12 y señaladas en el modelo No.1

De esta forma ya Ud, tiene el total de horas de trabajo aproximado de cada microciclo, así como el tiempo de trabajo de cada dirección de entrenamiento por microciclos de un mesociclo.

16. Con estos valores porcentuales podrá confeccionar la Onda Media del mesociclo por direcciones de entrenamiento.

Se pasa al Modelo No.3

17. El modelo No.3, Distribución del tiempo aproximado en horas de cada dirección del entrenamiento por cada día de la semana, será confeccionado con los datos en horas definidos en el modelo No.2, para este fin deberá hacer lo siguiente:
 - Señalará las direcciones del entrenamiento definidas en el mesociclo tal como lo señala el modelo (margen vertical izquierdo).
 - Trazará líneas verticales por día de la semana de todos los microciclos del mesociclo, de ser un mesociclo con muchos microciclos podrá confeccionar varios modelos no.3.
 - Con las horas de cada dirección del entrenamiento Ud, tendrá que distribuir las por los días de la semana de cada microciclo en que trabajará esa dirección.

Por ejemplo:

En el modelo No.2 Ud, definió que el microciclo 1 (corriente) trabajará el 15% de dirección anaerobia láctica, lo que significa 3.9horas, estas las distribuirá por los días de ese microciclo que trabajará esa dirección, quedando de la siguiente forma:

MICROCICLO	I CORRIENTE						
DIAS	L	M	M	J	V	S	D
DIRECCION ANEROBIA LACTACIDA	1		1		1	1	

Nota: Esto será importante para el próximo modelo.

Se pasa al modelo No.4

18. El modelo No.4, Distribución del contenido por día de la semana en cada microciclo de un mesociclo, constituye el Plan Operativo del Sistema de Planificación, el cual se confeccionará por medio de la llamada “tabla de dos entradas”.
19. Trazará líneas verticales según la cantidad de microciclos que tenga el mesociclo que está planificando.
20. De esta forma tiene el modelo listo para comenzar a planificar el contenido por días de entrenamiento según las direcciones ya definidas y el tiempo dedicado a las mismas. Este es el paso más importante desde el punto de vista metodológico y en el mismo Ud, podrá darse cuenta de los errores que cometió en los pasos anteriores o de la falta de conocimientos que tiene para planificar, pues el factor de dosificación de las cargas es aquí el más importante.

Siguiendo con el ejemplo anteriormente señalado, Ud, definió trabajar el lunes una hora de dirección anaerobio láctico, pues tendrá ahora que buscar su equivalente en carga concreta, determinando el método de trabajo y los factores de carga:

- Qué tipo de trabajo (ejercicios)?
- Qué tiempo de duración por repetición?
- Cuántas repeticiones?
- Qué tiempo de micropausa?
- Cuántas series?
- Qué tiempo de macropausa?

Pongamos por ejemplo la carrera de 800m para el desarrollo de la resistencia anaerobia láctica.

El 100 % de su atleta es de 1.52= 112”
Trabjará con el 95% de intensidad = 1.57 = 117.6”
Con 2 series de 4 repeticiones cada una.
Las micropausas de 3, y las macropausas de 10’.

Todo lo anterior hará un tiempo total de trabajo efectivo de 44’ aproximadamente, quedando más o menos 15’ de macropausa para pasar a otra actividad.

21. Una vez terminada la distribución de la carga del mesociclo en cada microciclo y por día de la semana de los mismos, pasará entonces nuevamente al punto 14 repitiendo tantas veces como mesociclos tenga su plan de entrenamiento.

Esta Metodología se encuentra en un sistema automatizado en CD con soporte magnético titulado PlanEnt.

5.11.1 La continuidad del entrenamiento en la vida del deportista

Este contenido se encuentra desarrollado en varias obras deportivas bajo el título de “entrenamiento plurianual”. Las obras al respecto más conocidas son las escritas por L. Matveiev, Ozolin y Harre hace ya más de 20 años. Pero esto no es lo más significativo; lo relevante es la tendencia al olvido que ha tenido en los últimos años la literatura docente y científica sobre este importante tema para la metodología del entrenamiento. Las investigaciones de Suslov (1988); Grosser, y Bruggerman y Zinti (1986), son las que han tratado de revitalizar la importancia de la “vida del deportista”.

El propio Grosser plantea: “el deporte de rendimiento y de alto rendimiento ha penetrado hace muchos años en el mundo de los niños y los jóvenes y en algunos lugares de exigen, de forma esquizofrénica, de niños cada vez más pequeños, rendimientos cada vez más altos...” y concluye “...sólo una planificación del rendimiento a largo plazo, organizada cuidadosamente a los largo de muchos años (6 – 8) tiene sentido y éxito, es eficaz y humana”.

Hemos estado analizando en proceso de organización del entrenamiento en lo que respecta a una estructura generalmente anual; ahora bien, el proceso del entrenamiento, no

solo abarca una estructura inmediata de preparación y competencias, más bien esta forma parte de un proceso de larga duración, en el transcurso de muchos años de práctica sistemática del entrenamiento, en la que se ve involucrada incuestionablemente la vida del deportista.

Solo por medio de la continuidad del entrenamiento durante varios años y con la estabilización de la orientación hacia una especialidad deportiva, puede el deportista alcanzar, en un momento determinado, los máximos resultados de rendimiento.

La vida de los grandes deportistas está enmarcada en muchos años de constante preparación, lo cual abarca un largo proceso, determinado por los siguientes factores:

- La cantidad de años que exige la disciplina o especialidad deportiva para alcanzar los resultados óptimos.
- Los momentos críticos del desarrollo en los cuales se manifiestan generalmente estos resultados (momentos de edad óptima).
- Las cualidades propias del atleta y el ritmo de crecimiento de las mismas.
- La edad de iniciación deportiva, especialmente en la especialidad elegida.

La racionalidad de la planificación del entrenamiento como proceso de larga duración, debe primeramente determinar lo más exacto posible los momentos de la edad óptima para la consecución de los diferentes rendimientos; al respecto ofrecemos el siguiente cuadro: (Suslov, F. Estudio correspondientes a los Campeones Olímpicos 1988).

Los períodos de edad				
DEPORTES	PRIMEROS RESULTADOS		MAXIMOS RESULTADOS	
	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO
NATAACION	15-18	13-16	18-22	16-20
SPRINT	19-21	17-19	22-26	20-24
CARRERAS	20-22	19-21	25-28	22-26
REMO	19-21	18-20	22-27	21-25
CICLISMO	17-19	16-19	21-25	20-24
GIMNASIA	17-19	14-16	20-26	17-20
BOXEO	18-20	----	21-25	----
SALTOS	18-20	17-19	22-26	20-24
CLAVADOS	17-19	15-17	20-26	18-22
LANZAMIENT.	20-22	19-21	24-29	23-27
DECATHLON	20-22	19-21	24-28	23-27
FUTBOL	19-21	----	23-28	----
ESGRIMA	20-23	20-21	25-30	24-28
LUCHAS	19-22	----	24-28	----
MARATHON MARCHA	22-24	20-21	25-30	22-27
L. PESAS	18-20	----	22-28	----
BALONCESTO VOLEIBOL	19-21	17-19	23-28	20-26

Estos criterios sobre las distintas edades para alcanzar los rendimientos deportivos resultan interesantes por varios motivos. Desde hace unos años, se viene hablando con bastante frecuencia sobre la "aceleración" en el deporte y el "rejuvenecimiento" del mismo,

ambos aspectos problemáticos sin dudas, no son más que la vulneración de los postulados que rigen los diversos momentos del entrenamiento deportivo como proceso de larga duración. La aceleración en el deporte es un hecho lamentable, en ocasiones es el resultado de la “ansiedad por el rendimiento”, que manifiesta el entrenador ante un futuro talento deportivo, aplican grandes cargas en edades tempranas de la vida deportiva, lo que conduce rápidamente a la obtención de resultados inmediatos, desvaneciéndose estos en los momentos en que verdaderamente se deben obtener los máximos rendimientos.

El rejuvenecimiento en el deporte no es tan lamentable, pues verdaderamente no es un hecho muy significativo; en los últimos años se ha observado cierta estabilización en las edades de los grandes resultados; según Platonov, en Remo, por ejemplo, la edad promedio de los participantes en los Juegos Olímpicos ha evolucionado solamente de 1984 a 1990 de 25,3 a 25,5 años. En los nadadores finalistas de los Juegos y Campeonatos Mundiales de los últimos 10 años, la edad promedio iba de 17,2 a 17,6 años para las mujeres y de 19,4 a 20,1 años para los hombres.

Por el aumento considerable de la intensidad de las cargas, podemos considerar hoy día la poca estabilización de los rendimiento deportivos al máximo nivel de competitividad; de una estabilización relativa de 10 años aproximadamente de las marcas deportivas, hoy podemos constatar más o menos 4 años de mantenimiento de los resultados deportivos, incluso récords asombrosos de deportistas de apenas un año de estabilización de los mismos.

Observemos las siguientes tablas:

AÑOS DESDE EL MEJOR RESULTADO HASTA FINAL DEL CICLO OLIMPICO 1996	CANTIDAD DE ATLETAS	PORCENTAJE %
1	6	26,08
2	3	13,04
3	1	4,34
4	3	13,04
5	3	13,04
6	0	0
7	1	4,34
8	3	13,04
9	1	4,34
10	1	4,34

CANTIDAD DE VECES ENTRE LOS OCHO FINALISTAS EN CAMPEONATOS MUNDIALES DEL CICLO OLIMPICO 1992-96	CANTIDAD DE ATLETAS	PORCENTAJE %
2	4	17,39
1	8	34,78
0	11	47,82

Estos resultados investigativos (Fernández de Alaiza, V. y L. Guemes. Metodología para el procesamiento de datos en las disciplinas de Lanzamientos en Atletismo, 1997), nos muestran lo siguiente:

De los 23 mejores lanzadores (ocho finalistas Olímpicos J.O. Los Angeles 1996; Campeonatos Mundiales 1993 y 1995; y los diez primeros del ranking Mundial, solamente seis atletas han estado de siete a diez años de estabilidad de rendimiento y el resto (dieciséis) han mantenido rendimiento por espacio de uno a cinco años.

Por otra parte, once de los veintitrés atletas no han sido finalistas de los Campeonatos Mundiales, solo cuatro atletas han estado dos veces entre los ocho finalistas y ocho lanzadores solo una vez.

Estos aspectos que hemos señalado, nos obligan a analizar hoy día, los criterios elaborados por la Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo referente al proceso de preparación de larga duración, así como las etapas a través de las cuales transcurre el mismo.

Son varios los estudios al respecto que clasifican las diferentes etapas por las que debe transcurrir el deportista durante su vida deportiva, por ejemplo:

AUTOR	ETAPAS	
L. MATVEIEV	I. PREPARACION BASICA	
	PREPARACION PREVIA	ESPECIALIZACION INICIAL
	II. ESPECIALIZACION PROFUNDA	
	PRECULMINATORIA	MAXIMOS RESULTADOS
	III. LONGEVIDAD DEPORTIVA	
	MANTENIMIENTO DE RESULTADOS	MANTENIMIENTO DEL NIVEL GENERAL.

AUTOR	ETAPAS	
PLATONOV	I. PREPARACION INICIAL	
	II. PREPARACION DE BASE	
	PREVIA DE BASE	ESPECIALIZACION DE BASE
	III. REALIZACION MAXIMA	
	IV. MANTENIMIENTO DE LOS RESULTADOS	

AUTOR	ETAPAS	
HARRE	I. PERÍODOS DE FORMACION	
	ENTRENAMIENTO DE JOVENES TALENTOS	ENTRENAMIENTO DE ALTO RENDIMIENTO

No obstante las diversas formas de clasificar las etapas y períodos, ellos tienen de común el contenido teórico y metodológico de los momentos de la vida del deportista. Utilizaremos la clasificación de Matveiev para caracterizar desde el punto de vista de la metodología del entrenamiento las diferentes etapas por las que debe transcurrir la preparación del deportista durante un período largo de tiempo.

I. Período de preparación básica.

Este período tiene aproximadamente una duración de 4 a 6 años – siendo mayor o menor en dependencia del talento individual y la especialidad deportiva -. El objetivo fundamental de este período es desarrollar una sólida base para los futuros éxitos deportivos.

Para culminar este objetivo se debe trabajar en las siguientes tareas:

- Asegurar un desarrollo armónico del organismo.
- Elevar el nivel general de las posibilidades funcionales.
- Crear una rica reserva de habilidades y hábitos.
- Formar las bases iniciales de la maestría deportiva.

El período consta de dos etapas:

a. Etapa de preparación previa. Generalmente comienza en los primeros niveles de la edad escolar.

En esta etapa no debemos hablar de entrenamiento deportivo especializado. El mayor por ciento de trabajo en las lecciones lo abarca la preparación física general, básicamente a través de los medios de la Educación Física.

En esta etapa, los niños deben tener la posibilidad de practicar diversos deportes, siempre bajo la orientación del profesor de educación física, ya que el mismo tendrá que orientar y determinar el objetivo de la futura especialización según las capacidades y actitudes demostradas en la práctica de los diversos deportes, así como también de acuerdo a los intereses personales de los pequeños futuros deportistas.

En esta etapa la “Selección del Talento Deportivo” adquiere especial importancia. La Selección del Talento Deportivo generalmente es llevada a cabo en un momento determinado, esto es un grave error. La selección debe transcurrir en una etapa, ilustremos lo anterior con un ejemplo:

En una prueba de selección: carrera de 30 metros, dos estudiantes de 11 años de edad obtienen el siguiente rendimiento:

ESTUDIANTE “A” 9,2

ESTUDIANTE “B” 9,5

Si la selección la hacemos en un momento, lógicamente captaríamos al estudiante “A”.

¿Pero qué pudiera suceder si la selección es en una etapa?

Observen:

ESTUDIANTE “A”		ESTUDIANTE “B”	
EDAD (años)	TIEMPO (s)	EDAD (años)	TIEMPO (s)
11	9,2	11	9,5
11,5	9,1	11,5	9,3
12	9	12	9,1
12,5	8,9	12,5	8,8
13	8,8	13	8,7
Dt	0,19	dt	0,21

Si aplicamos la siguiente fórmula como CRITERIO DE DESARROLLO DE LA VELOCIDAD, tendremos:

$$\text{C.D.V.} = 200 (t_1 - t_2) / t_1 + t_2$$

dt = diferencia de tiempo.

t1 = 9,2 (estudiante A)

t2 = 8,8 (estudiante A).

t1 = 9,5 (estudiante B)

t2 = 8,7 (estudiante B)

sustituimos los datos en la fórmula:

ESTUDIANTE "A"
A) $200 (9,2 - 8,8) / 9,2 + 8,8$
B) $200 (0,4) / 18$
C) $80 / 18$
D) = 4,4

ESTUDIANTE "B"
A) $200 (9,5 - 8,7) / 9,5 + 8,7$
B) $200 (0,8) / 18,2$
C) $160 / 18,2$
D) = 8,7

Conclusión: El estudiante "B" tiene mejor resultado que el estudiante "A", pues posee mayor CRITERIO DE DESARROLLO DE VELOCIDAD.

Esta es la importancia que adquiere la etapa e la preparación previa, en el período de preparación básica.

El paso a la siguiente etapa se produce cuando el estudiante elige el Objeto de la especialización deportiva.

b) etapa de Especialización Inicial.

La preparación física general continúa ocupando el lugar principal en la preparación del deportista. Lo fundamental en la etapa consiste en crear una buena base para la futura especialización profunda. Esto es posible a través de:

- Un desarrollo armónico del organismo
- Un aumento de las posibilidades funcionales
- Aumentar el arsenal de hábitos motores (experiencia motriz)

Es en esta etapa donde generalmente se corre el peligro de llevar al deportista a una aceleración en sus resultados; por tal motivo la **orientación** para alcanzar los resultados debe trazarse con limitaciones, como perspectiva futura.

En los años subsiguientes, adentrándonos en la etapa, el entrenamiento como proceso va adquiriendo sus rasgos característicos, siempre considerando que la etapa de preparación general es mucho mayor que la etapa de preparación especial.

La cantidad de ejercicios utilizados como medio de preparación es mayor que la calidad de la ejecución de los mismos, lo que significa que el volumen es mayor siempre que la intensidad de las cargas.

Al finalizar esta etapa de preparación Básica, el entrenamiento adquiere un carácter más acusado con vistas a la obtención de los éxitos deportivos.

Observen las siguientes tablas (Nilo, 1983), por grupos de deportes, donde aparecen las edades de iniciación deportiva y la edad competitiva.

DEPORTES DE ESFUERZOS ANAEROBIOS 20 A 40 – 45 s.		
DEPORTE	INICIACION	ACTIVIDAD COMPETITIVA
200 m/p	14 / 16	18 / 25
400 m/p	16 / 18	22 / 28
Patinaje velocidad	8 / 10	20 / 28
Ciclismo Km vs Reloj	14 / 16	22 / 28

DEPORTES DE COORDINACION Y ARTE COMPETITIVO		
DEPORTE	INICIACION	ACTIVIDAD COMPETITIVA
Patinaje Artístico	5 / 8	18 / 26
Gimnasia artística	7 / 9	18 / 26
Clavados	7 / 9	18 / 26
Esgrima	5 / 8	20 / 30

DEPORTES DE ESFUERZOS AEROBIOS ANAEROBIOS (ALTERNOS)		
DEPORTE	INICIACION	ACTIVIDAD COMPETITIVA
JUDO	14 / 16	22 / 28
LUCHA	10 / 12	22 / 32
BOXEO	12 / 14	20 / 30
BALONCESTO	8 / 10	20 / 30
VOLEIBOL	8 / 10	20 / 30
FRONTON	8 / 10	20 / 32
POLO ACUATICO	12 / 14	20 / 30
FUTBOL	8 / 10	18 / 32
HOCKEY s/c	10 / 12	20 / 30
CICLISMO RUTA	12 / 14	20 / 30
TENIS	8 / 10	18 / 30

DEPORTES DE ESFUERZOS PREFERENTEMENTE ANAEROBIOS DE GRAN POTENCIA.		
DEPORTE	INICIACION	ACTIVIDAD COMPETITIVA
LEV. PESAS	14 / 16	20 / 28
CICLISMO VELOCIDAD	12 / 14	20 / 28
BALA	12 / 14	20 / 28
MARTILLO	12 / 14	20 / 28
DISCO	12 / 14	20 / 28
JABALINA	12 / 14	20 / 28
100 m/p	12 / 14	18 / 25
110 m c/vallas	12 / 14	18 / 25
400 m c/vallas	12 / 14	18 / 25
SALTO ALTURA	12 / 14	18 / 25
SALTO LONGITUD	12 / 14	18 / 25
SALTO PERTIGA	10 / 12	18 / 25
SALTO TRIPLE	12 / 14	18 / 25

II. Período de especialización profunda.

Los límites de edades de esta fase se encuentran entre los 17 y 35 años. Este es el período de la práctica más activa del deporte, es el período de la adquisición de la más alta maestría deportiva.

La preparación específica ocupa de ahora en adelante, el lugar más importante en la cantidad total del trabajo. La cantidad y calidad de los ejercicios físicos (volumen e intensidad), alcanzan los valores máximos de preparación. La participación competitiva se intensifica bruscamente.

a.- Etapa preculminatoria.

Todos los contenidos de la metodología del entrenamiento deportivo adquieren en esta etapa un carácter muy acusado, se aplica una gran especialización de todos los componentes de la preparación del deportista.

Aumenta considerablemente la etapa de preparación especial, básicamente por el tiempo dedicado a la misma, sin descuidar la preparación general. Las cargas de entrenamiento crecen aceleradamente al máximo.

b.- etapa de los máximos resultados.

Esta etapa debe coincidir con la edad más favorable para el logro de las marcas deportivas. El factor organizativo más importante es la **realización periódica de competiciones**. En estas es donde el deportista demuestra sus capacidades además de ser la propia competencia la motivación más importante para el rendimiento deportivo.

III. Período de la longevidad deportiva.

a.- etapa de la preservación de las marcas.

Es lógico pensar que en cualquier sistema de entrenamiento que se aplique, tarde o temprano el deportista comenzará a estabilizar sus resultados, esto debido a la edad y a la reducción de sus posibilidades funcionales.

Para Matveiev, existen criterios por los cuales considera que la disminución de los resultados deportivos, después de 6 a 10 años de especialización profunda, responden a dos factores:

Biológico.- disminución natural de las posibilidades adaptativas por la edad.

Pedagógico.- deficiencias en la metodología del entrenamiento deportivo.

El considerar estas causas, sin duda contribuirá a prolongar el tiempo de las marcas deportivas.

Se debe limitar el incremento de las cargas de entrenamiento. Reducir las actividades competitivas y variar las formas de organización del entrenamiento deportivo.

b.- Etapa de mantenimiento general.

Entre los 35 – 40 años de edad, el nivel de actividad deportiva se reduce de manera considerable.

El contenido del entrenamiento en esta etapa adquiere en gran medida un carácter de actividad recreativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, W., G. (1978). Introduction. Motor Skills: Theory into Practice. *Monograph*, 1, 1-10.
- Arnal, J., del Rincón, D., Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Arnau, J. (1978). *Métodos de investigación en las ciencias humanas*. Barcelona: Omega eds.
- Badillo, J.J.G; Serna, J.R. (2002). Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. Barcelona. Inde.
- Badillo, J.J.G; Ayestarán, E.G. (1995). "*Fundamentos del entrenamiento de la fuerza*". Barcelona. Inde.
- Bar-Garapon, C., Van Hoecke, J. (1984). *Approche critique de l'evaluation de la valeur physique de Penfant. Evaluation de la valeur physique. Travaux el recherches en E.P.S*. Paris: INSEP.
- Beltrán, J. y. c. (1987). Metodología e investigación educativa. En J. B. y. cols. (Ed.), *Psicología de la educación* (pp. 33-54). Madrid: Eudema.
- Berger, J. y Minow, J. (1984). Microciclos y metodología del entrenamiento. Roma, Escuela de Deportes.
- Bompa, T. (1993). Theory and methodology of trainig: the key to athletics performance. Iowa, Kendall/Hunt. Publishing Company.
- Bompa, T.O. (2000). "*Periodización del entrenamiento deportivo*". Barcelona. Paidotribo.
- Bosco, C. (2000). "*La fuerza muscular*". Barcelona. Inde.
- Brizuela, G. (1996). Biomecánica del salto de altura. En C.E.N.I.D. (Ed.), *Serie ICD de Investigación en Ciencias del Deporte*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Bunge, M. (1985). *La investigación científica*. Barcelona.: Ariel.
- Campos, J., Ramón, V. (1996). Una experiencia sobre el seguimiento de la técnica de los mejores especialistas españoles de lanzamiento de jabalina a través de análisis biomecánico. En C.E.N.I.D (Ed.), *Serie ICD de Investigación en Ciencias del Deporte* . Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Cazorla, G. (1984). *De l'evaluation en activite physique el sportive. Evaluation de la valeur physique. Travaux el recherches en E.P.S*. Paris: Paris.
- Cazorla, G., Léger, L., Marim, J. F. (1984). *Les eprueves d'effort en physiologie. Evaluation de la valeur physique. Travaux el recherches en E.P.S*. Paris: INSEP.
- Cerani, J. (1993). "*Las cualidades físicas y sus etapas sensibles: la fuerza*". Sport & Medicine. Enero-Febrero:15-18.
- Chicharro, J. L., Legido, J. C., Alvarez, J., Serratos, L., BAndres, F., Gamella, C. (1994). Saliva electrolytes as a useful tool for anaerobic threshold determination. *European Journal of Applied Physiology*, 68, 214-218.
- Coll, C. (1979). El concepto de desarrollo en psicología evolutiva: Aspectos epistemológicos. *Infancia y Aprendizaje*, 7, 60-73.
- Cometti, G (1998). "*Los métodos modernos de musculación*". Barcelona. Paidotribo.
- Cometti, G. (1998). "*La pliometría*". Barcelona. Inde.
- Cooper, K. H. (1979). *El camino del aerobics. Nuevos datos sobre el programa de ejercicios más famoso del mundo*. México: Diana.
- Counsilman, J.E. (1995) "La natación". Barcelona: Hispano Europea.
- Delgado, M. A., Medina, J. (1997). Investigación sobre las ciencias de la actividad física y el deporte en la universidad española. 1981-1996. *Motricidad*, 3, 131-150.
- Díaz Otañez, J. (1984). Manual de Entrenamiento. 3ra. edición. Córdoba. Argentina.
- Dick, F. (1988). Periodización del año del atleta. *Aptitud Física y Salud*.. Sao Paulo.
- Earls, N. (1986). Naturalistic inquiry: interactive research and the insider-outsider perspective (Monográfico especial). *Journal of Teaching in Physical Education*, 6(1).
- Ehlenz, H; Grosser, M; Zimmermann, E. (1990). "*Entrenamiento de la fuerza*". Barcelona. Martínez Roca.
- Fernández Balboa, J. M. (1997). La investigación e la Educación Física española. *Apunts Educación Física y Deportes*, 50, 100-106.
- Ferrández, M. D., Fuentes del Rey, M. (1995). Estado inmunológico de deportistas de alta competición. En C.E.N.I.D. (Ed.), *Serie ICD de Investigación en Ciencias del Deporte* . Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.

- Ferro, A., Graupera, J. L., Blasco, M. I., Barceló, O., Antón, E. (Eds.). (1996). *Análisis cinematográfico de la carrera en velocistas ciegos*. Madrid: Edita el Ministerio de Educación y Cultura.
- Fiser, L. (1980). *Carreras atléticas de fondo y medio fondo*. México. Ed. Pax-Mexico.
- Fitzgerald, C. R. (1998). Relationship between RPE and physiological measures of exercise: a meta-analysis (ratings of perceived exertion). *University Microfilms, Ann Arbor, Mich.*
- Fleck, S.J.; Kraemer, W.J. (1999). *"Fundamentos do treinamento de força muscular"*. Porto Alegre. Artmed.
- Forteza, A. (1992). *Apuntes sobre Teoría y Metodología del entrenamiento deportivo*. Córdoba. Argentina. Ed.Jado.
- Forteza, A. (1997). *Alta Metodología. Entrenamiento Deportivo*. Ciudad de La Habana.
- Forteza, A. (1999). *Direcciones del Entrenamiento Deportivo*. La Habana. Editorial Científico Técnica.
- Forteza, A. (1997). *Entrenar para Ganar. Metodología del Entrenamiento Deportivo*. Ed. Pila Teleña. Madrid.
- Forteza, A. (1988). *Teoría y Metodología del Entrenamiento*. La Habana I.S.C.F.
- Forteza, A. y A. Ranzola. (1988). *Bases Metodológicas del Entrenamiento Deportivo*. La Habana. Ed.Científico Técnica.
- Forteza, A. y J. Goberna. (1989). *Principios de la planificación del entrenamiento deportivo*. La Habana. ISCF.
- Forteza, A.(1999). *"Entrenamiento deportivo alta metodología carga, estructura y planificación"*. Medellín. Komekt.
- Fox, D. J. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona.: Eunsa.
- Gambetta, V. Nueva tendencia de la teoría del entrenamiento. Roma. Escuela de Deportes. 1990.
- García Manso, J. M; Valdivielso, M.N; Caballero, J.A.R. (1996). *"Bases teóricas del entrenamiento deportivo, principios y aplicaciones"*. Madrid. Gymnos.
- García-Manso, J. M (1999). *"La fuerza"*. Madrid: Gymnos..
- Gianikellis, K., Maynar, M., Arribas, F. (1997). La electromiografía (EFM) como método para determinar la intervención muscular en los deportes de precisión. En C.E.N.I.D. (Ed.), *Serie ICD de Investigación en Ciencias del Deporte*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Glass, G. V., McGaw, B., Smith, M. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly I-Ell. CA: Sage.
- Grosser, M. y P. Bruggemann. (1990). *Alto Rendimiento deportivo. Planificación y desarrollo. Técnicas deportivas*. México, D.F. Ed. Mtnz. Roca.
- Grosser, M. y Zimmerman. (1990). *Principios del entrenamiento deportivo*. México. Ed. Mtnz. Roca.
- Harre, D. (1983). *"Teoría del entrenamiento deportivo"*. La Habana. Científico técnica.
- Harris, J. C. (1981). Hermeneutics, interpretative cultural research, and the study of sports. *Quest*, 33, 72-86.
- Harris. (1983). Broadening horizons: interpretaative cultural research, hermeneutics, and scholarly inquiry in physical education. *Quest*, 35, 82-96.
- Helmstadter, G. C. (1970). *Researchs concepts in human behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hernández, J. (1993). *La acción del juego y la preparación física específica en los deportes de equipo. Preparación física específica*. Las Palmas: Escuela Canaria del Deporte.
- Kerlinger, F. N. (1975). *Investigación del comportamiento*. México: Editorial Interamericana.
- Kuhn, T. S. (1975). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kuznetsov, V.V. (1989). *"Metodología del entrenamiento de la fuerza para deportistas de alto nivel"*. Buenos Aires. Stadium.
- Latess, J. D. (1987). A meta-analysis of selected studies comparing the effects of isotonic and variable resistance strength training programs. *Microform Publications, College of Human Development and Performance, University of Oregon, Eugene, Ore.*
- Lawson, H. A. (1990). Sport Pedagogy research: from information- gathering to useful knowledge. *Journal of Teaching in Physical Education*, 10, 1-20.
- Looney, M. A., Feltz, C. J., VanVleet, C. N. (1994). The reporting and analysis of research findings for within-subject designs: methological issues for meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(4), 363-366.
- Marquez, A. (1990). Sobre la utilización de medios de preparación general en la preparación deportiva (I) y (II). *Entrenamiento deportivo*. Lisboa. /s.n/.
- Martens, R. (1987). Science, knowledge, and sport psychology. *The Sport Psychologist*, 1, 29-5.
- Martin.D; Carl.K; Lehnertz.K.(2001). *"Manual de metodología del entrenamiento deportivo"*. Barcelona. Paidotribo.
- Martínez, M., Oña, A. (1997). Aplicación de las comunicaciones y Nuevas Tecnologías al campo del Aprendizaje Motor. *Motricidad*(3), 89-108.
- Matveiev, L. (1990). *El entrenamiento y su organización*. Roma. Escuela de deportes.

- Mc. Farlane, B. (1986). Principios básicos de la periodización del entrenamiento deportivo. *Stadium*. Buenos Aires.
- Navarro, E., Pablos, C., Ortiz, V., Chillarón, E., Cervera, L., Ferro, A., Giner, A., Martí, J. (1997). Aplicación y seguimiento mediante análisis biomecánico del entrenamiento de la fuerza explosiva. En C.E.N.I.D. (Ed.), *Serie ICD de Investigación en Ciencias del Deporte*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura.
- Navarro, F. (1997). *Bases biológicas y funcionales del entrenamiento deportivo*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid/Comité Olímpico Español.
- Navarro, F. (1997, 17-19 Marzo 1997). *Deporte y alto rendimiento*. Ponencia presentada en "La investigación en el ámbito de la Actividad Física y el Deporte", Madrid.
- Navarro, F. (1998). "La resistencia". Madrid. Gymnos.
- Navarro, F. (2000). *Principios del entrenamiento y estructuras de la planificación deportiva*. Madrid. C.O.E.
- Navarro, F.; Feal, A.R. (2001). Planificación y control del entrenamiento en natación. Madrid. Gymnos.
- Odón Marcos, A. (1969). Pedagogía de la Educación Física. Madrid. Comité Olímpico Español.
- Oña, A., Martínez, M., Moreno, F. (1995). Descripción de un sistema informatizado de procesamiento automático para la optimización del rendimiento deportivo basado en el control de la información. *Motricidad*, 1, 57.
- Ozolin, N. (1989). Sistema Contemporáneo de entrenamiento. Era. edición. La Habana. Ed. Científico-Técnica.
- Pablos, C. (1999). *Fundamentos y Planificación del Entrenamiento Deportivo*. Unpublished Proyecto docente, Universitat de Valencia, Valencia.
- Platonov, V.N. (1988) "El entrenamiento deportivo teoría y metodología". Barcelona: Paidotribo.
- Platonov, V.N. (2001). Teoría General del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona. Paidotribo.
- Pokewitz, T. S. (1988). *Paradigma e Ideología en la Investigación Educativa*. Madrid: Mondadori.
- Raposo, A. (1989). La periodización del entrenamiento (I) y (II). Lisboa.
- Raposo, A.V. (2000). "Planificación y organización del entrenamiento deportivo". Barcelona. Paidotribo.
- Rodríguez López, J. (1995). *Deporte y Ciencia. Teoría de la Actividad Física*. Barcelona: Inde.
- Rodríguez, L. P., Nombela, J. J., Ponce, J. (1997). Biofeedback: Asma infantil. *Motricidad*, 3, 7-15.
- Satori, J. y P. Tchienie. (1987). La evolución de la teoría del entrenamiento (I) y (II). Roma. Escuela de Deportes.
- Shulman, L. S. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En M. C. Wittrock (Ed.), *La Investigación de la Enseñanza*, 1 (pp. 9-91).
- Siff, M., y Verkhoshansky, I. (2000). "Super Entrenamiento". Barcelona. Paidotribo.
- Sparkes, A. C. (1992a). Breve introducción a los paradigmas de investigación alternativos en educación física. *Perspectivas de la Educación Física y el Deporte*, 11, 29-33.
- Sparkes, A. C. (1992b). The paradigm debate: An extended review and a celebration of difference. En A. Sparkes (Ed.), *Research in Physical Education and Sport. Exploring Alternative Visions* (pp. 9-60). London: The Falmer Press,.
- Sparling, P. B. (1980). Meta-analysis of studies comparing maximal oxygen uptake in men and women. *Research-quarterly-for-exercise-and-sport*, 51(3), 542-552.
- Stanley, J. C., Campbell, D. T. (1979). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Suárez, I.R. (1998). "Multi Fuerza". La Habana. Científico técnica.
- Szczesny, S. (1984). *de l'evaluation de l'aptitude physique des enfants de 7 a 14 ans. Evaluation de la valeur physique. Travaux et recherches en*
- Tchienie, P. (1990). El estado actual de la teoría del entrenamiento Roma. Escuela de Deportes.
- Thomas, J. R., French, K. E. (1986). The use of meta-analysis in exercise and sport: A tutorial. *Research Quarterly for Exercises and Sport*, 57, 196-204.
- Thomas, J. r., Nelson, J. K. (1996). *Research methods in physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ulrich, J. (1971). Entrenamiento en Circuito. Bs. Ar. Ed. Paidos.
- Ushko, B. e I. Vilcov. (1991). La estructura del entrenamiento. Stadium. Bs. Ar.
- Utkin, V. (1989). *Métodos de evaluación cuantitativa de los indicadores cualitativos. Metrología deportiva*. Moscú: Editorial Planeta.
- Valdes, H.; Arroyo, M. (1994). *La Investigación de la Actividad Física*. Formas Educativas contemporáneas. Santa Fé de Bogotá
- Valdes, H.; Estevez, M.; Arroyo, M; Peralta, E (1994). *Introducción a la investigación científica aplicada a la educación física y el deporte*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

- Van Dalen, J., Meyer, W. J. (1986). *Manual de técnicas de investigación educacional*. Buenos Aires.: Paidós.
- Verjoshnaski, I. (1990). *Entrenamiento deportivo. Planificación y programación*. Barcelona. Mtnez. Roca.
- Verkoshansky, I. (1999). *Todo sobre el método pliométrico*. Barcelona. Paidotribo.
- Viru, A. (1991). *Principios básicos aplicables a la construcción de macrociclos*. Stadium. Bs.Ar.
- Weineck, J. (1999). *Treinamento ideal*. São Paulo. Manole.
- Weineck, J. (1989). *Manual de treinamento desportivo*. 2da. edición. Sao Paulo. Ed. Manole.
- Weineck, J. (1991). *Biologia do esporte*. São Paulo. Manole.
- Welkowitz, J., Ewen, R., Cohen, J. (1981). *Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación*. Madrid.: Editorial Santillana.
- Zatsiorsky, V. M. (1999). *Ciência e prática do treinamento da força*. São Paulo. Phorte editora.
- Zintl, F. (1991). *Entrenamiento de la resistencia*. Barcelona. Martinez Roca.

OTROS TÍTULOS



Animación y Dinámica de Grupos Deportivos



El deporte en el marco de la Educación Física



Fundamentos teóricos del juego



Modelos tácticos y sistemas de juego. Elaboración y entrenamiento integrado



La nutrición en la educación física y el deporte



La relajación y respiración en la educación física y el deporte



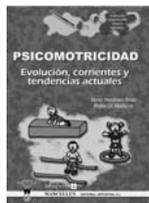
Lesiones deportivas en el niño y adolescente



Prevención de lesiones y primeros auxilios en la Educación Física y el Deporte



Psicología de la Competición



Psicomotricidad: evolución, corrientes y tendencias actuales



Teoría, metodología y planificación del entrenamiento deportivo

Más títulos en: www.eduforma.com/internacional

