

4.3. LAS DIRECCIONES DE LA RAPIDEZ – PROF. DR. EMERSON FARTO RAMIREZ

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: (figura 1)

- El tiempo de reacción

- La velocidad gestual
- La frecuencia gestual

Es posible encontrar un cuarto aspecto desde el punto de vista energético: La velocidad como cualidad que utiliza la primera vía de energía ATP-PC (Cometti, 2002) (figura 4.7).

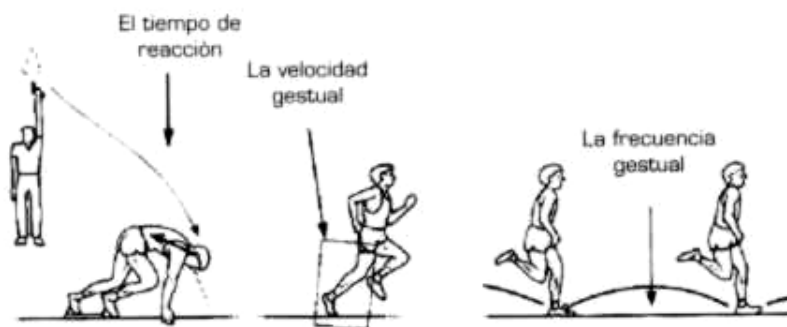
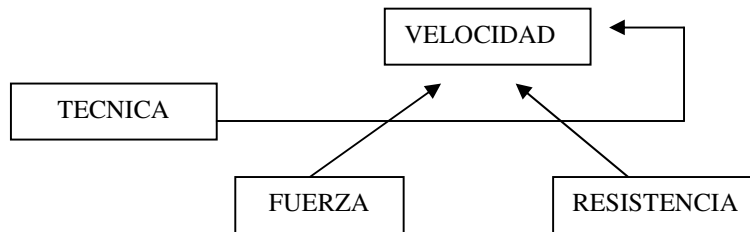


Figura 4.7. Los factores de la velocidad

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” (Buhrle 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):

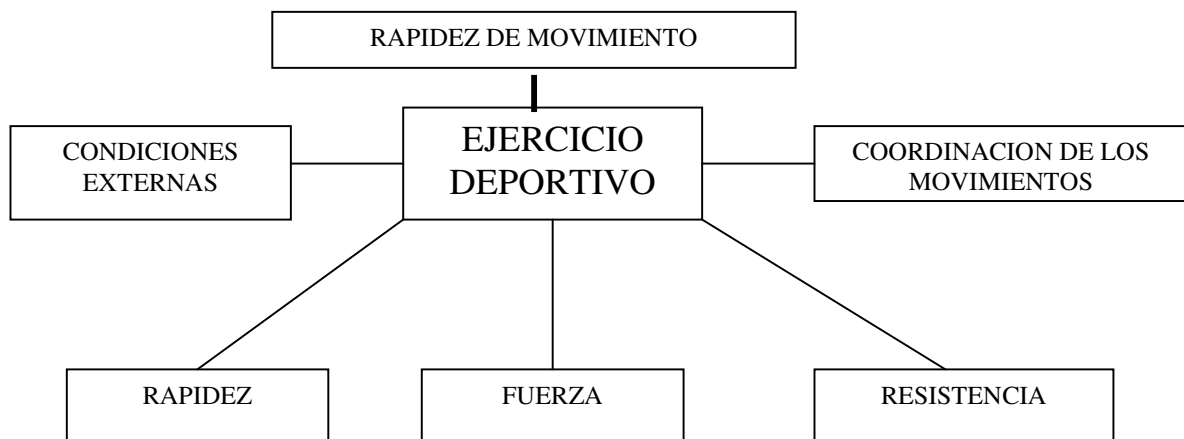
CONCEPTO	TERMINO ASOCIADO	AUTORES
VELOCIDAD DE REACCIÓN	<i>Tiempo de latencia de la reacción motora</i>	<i>Zatziorski, Farfel, Dimitrov</i>
	<i>Velocidad de Reacción</i>	<i>Bauersfeld, Schröter, Thiess, Heberstreit, Prager, Bastian, Werneer, Kirchgussner.</i>
	<i>Velocidad de la Reacción motora</i>	<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>
VELOCIDAD FRECUENCIAL	<i>Tiempo de Reacción motora</i>	<i>Baranov, Tabasnik, Salsnikov, Lormeiko</i>
	<i>Frecuencia de movimientos</i>	<i>Forteza, Zatzioski, 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>
VELOCIDAD DE ACCIÓN.	<i>Frecuencia de paso.</i>	<i>Kostial.</i>
	<i>Velocidad de movimiento simple</i>	<i>Matveiev, Harre, Dimitrov, Bauersfeld, Werner.</i>
	<i>Duración de un movimiento aislado.</i>	<i>Baranov, Verjoshanski, Lomejko.</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>
VELOCIDAD DE LOCOMOCION	<i>Velocidad de acción en los movimientos de motricidad general.</i>	<i>Fuchs</i>
	<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, Tarnopolskaja.</i>
	<i>Velocidad sobre la distancia</i>	<i>Kostial.</i>
	<i>Velocidad máxima de Carrera</i>	<i>Gorozamin</i>
VELOCIDAD RESISTENCIA	<i>Velocidad máxima</i>	<i>Cousilmann</i>
	<i>Resistencia a la Velocidad</i>	<i>Heberstreit, Prager, Bastian, Kostial</i>
CAPACIDAD DE ACCELERACION	<i>Capacidad de aceleración</i>	<i>Harre, Thiess, Hebersteit, Tabasnik, Werner, Bauersfeld.</i>
	<i>Velocidad de aceleración</i>	<i>Kostial</i>
	<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, capacidd 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 hiperacidez 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:

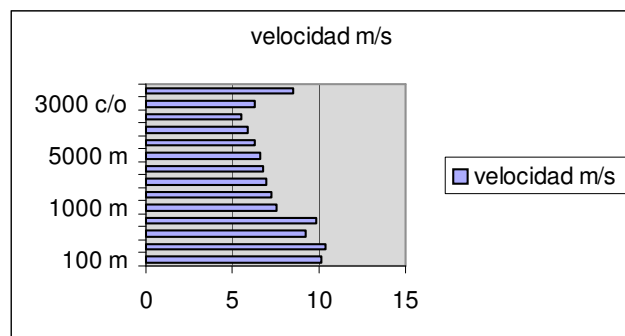
1. La Herencia.
2. El tiempo de reacción.
3. La habilidad de superar resistencia externa .

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.

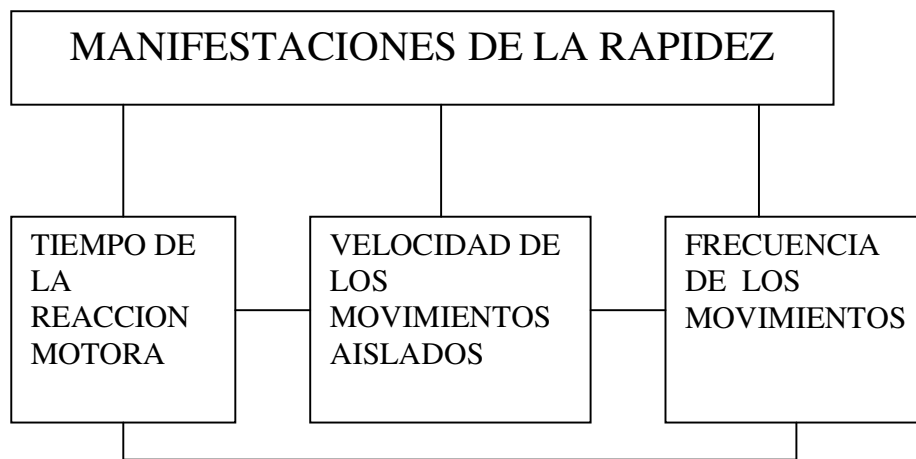
Anteriormente planteamos que para los deportes de carácter cíclico, la velocidad es una capacidad determinante en el rendimiento, pues como se señaló, gana el que primero llega. Tanto el Sprinter como el Maratonista, ambos requieren desarrollar una velocidad máxima durante la carrera para ganar el título 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).

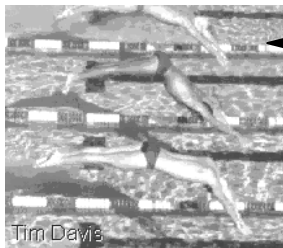
El tiempo de la reacción motora del hombre ante cualquier estímulo se forma en dos lapsos de tiempo:

1. El tiempo latente.
2. El tiempo de la reacción motora.

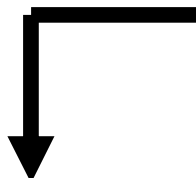
4.3.1.1.1 El tiempo latente, es el tiempo que dista desde el momento de dar la señal (estímulo) hasta el momento inicial de la contracción de los músculos. El tiempo latente, es el factor genéticamente introducido y sí puede servir como uno de los índices para la selección de los deportistas de velocidad. 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 sensoperceptual (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 lleva 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	0.193	1	JHONSON LEWIS	0.129	1
LEONARD	0.151	2		0.196	2
AKSNIN	0.131	4			

4.3.2.3. 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 giro 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 entra; 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 sensoperceptual (desde b hasta d), se emplea considerablemente menor tiempo.

Metodológicamente, el desarrollo de la rapidez de reacciones motoras complejas se realiza de lo fácil a lo difícil y teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

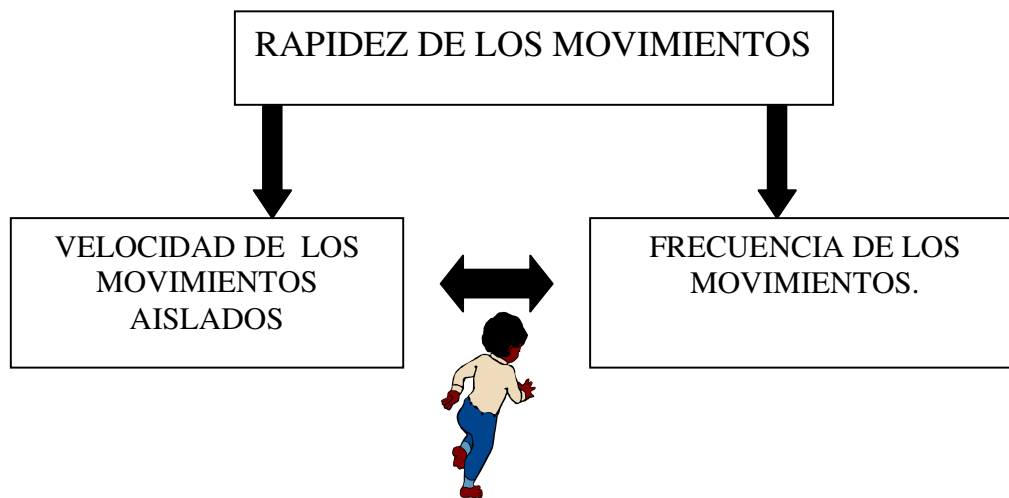
1. Reducir inicialmente los intervalos entre las acciones.
2. Elevar la velocidad del movimiento así como lo sorpresivo de la aparición del objetivo motor.
3. Reducir el propio objetivo motor.

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 2.65 44.28%	9.80 4.35 84.26%	10.53 0.78 90.54%	11.49 1.10 98.80%	11.63 0.16 100%	11.63 0 100%
LEWIS 1998	5.29 2.79 43.90%	9.35 3.79 77.59%	10.64 1.37 88.30%	11.24 0.67 93.28%	11.63 0.45 96.51%	12.05 0.51 100%
LEWIS 1990	5.32 2.83 44.71%	9.36 3.65 77.82%	10.87 1.75 91.34%	11.24 0.42 94.45%	11.90 0.79 100%	11.90 0 100%
JOHNSON 1987	5.43 2.95 46.17%	9.80 4.28 83.33%	10.64 0.89 90.48%	11.49 0.16 97.70%	11.63 0.16 97.70%	11.76 0.15 100%
JOHNSON 1987	5.46 2.98 45.88%	9.61 3.99 80.76%	10.75 1.23 90.34%	11.63 1.02 97.73%	11.90 0.32 100%	11.76 - -
BURREL 1991	5.46 2.98 46.95%	9.43 3.75 81.08%	11.11 1.87 95.53%	11.23 0.13 96.56%	11.49 0.30 98.80%	11.63 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.

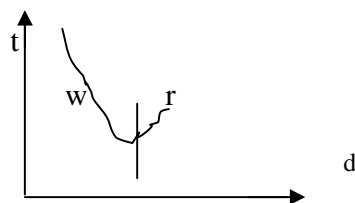
Este componente de la carga es de suma importancia en el entrenamiento de la velocidad. Los intervalos de descanso entre las repeticiones y las series de trabajo se determinan de forma tal que garanticen la recuperación relativamente completa. La

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:

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.



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. Tavartkildza, 1958).



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, conllevaría 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) sonde 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.