



Grupo E: (grupo control), cero ligeros, uno normal, cero pesados (0.1.0).

Los resultados se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2:** Resultados de Sokov sobre el método de la acción variable (1968).

Grupos	Niveles de la resistencia	Resultados (metros)		
		Inicial	Final	Diferencia
A 1-2-1	Ligera	15,76	80,43	4,67
	Estándar	11,84	15,81	3,97
	Pesada	7,80	11,29	8,49
B 2.21.1	Ligera	12,13	17,92	5,79
	Estándar	10,25	14,15	8,90
	Pesada	6,78	9,83	8,95
C 1.1.2.	Ligera	13,30	19,02	5,71
	Estándar	10,84	14,53	3,69
	Pesada	7,03	10,27	8,24
D 0.1.1.	Ligera	13,87	18,29	4,42
	Estándar	11,88	14,80	2,92
	Pesada	7,82	10,36	2,54
E 0.1.0.	Ligera	14,62	18,33	8,71
	Estándar	10,50	18,89	2,36
	Pesada	7,59	9,39	1,82

Se observó que el método 1-2-1 era el más eficaz: se mejoró la eficacia del ejercicio con el aparato de competición y también con los aparatos más pesados.

Inmediatamente después viene el método 2-1-1; este método mejora particularmente el rendimiento con los aparatos ligeros. Kusnetzov extiende el método de acción variable a todas las especialidades deportivas.

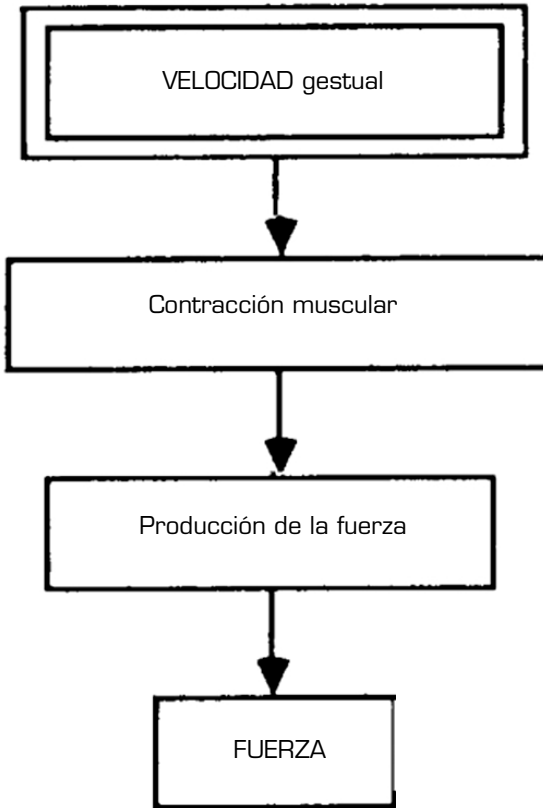


**Figura 25:** Salida con un salto hacia atrás que impone una buena colocación al jugador (una pierna o las dos).





sotros vamos explicar la velocidad y a constatar que depende de la fuerza (figura 13).



**Figura 13:** La velocidad gestual depende de la fuerza.

Para que la contracción sea eficaz, la fuerza ejercida por el tríceps sobre el antebrazo debe ser grande y al mismo tiempo imprimir una velocidad importante.



A partir de esto, la semana queda compuesta como sigue:



**Figura 5:** La semana “en la preparación física” de base en deportes colectivos: una sesión intermitente, dos sesiones de velocidad y una sesión de musculación (fuerza).

La figura 5 muestra los elementos esenciales y realistas para una semana normal de campeonato. Sin embargo, a éstos se le añaden las sesiones complementarias como son las del trabajo de los abdominales y de reforzamiento, la musculación del tren superior, los estiramientos... con la condición de que no aumenten excesivamente la fatiga en los jugadores.

## Los ciclos

Aunque las obligaciones de una semana de campeonato son muy rígidas, es conveniente introducir variaciones en las semanas. Se organizan para ello las semanas en “ciclos”.

Es fácil comprender que esta organización no se rige con las mismas leyes que las empleadas en los deportes individuales en los que se aumenta o se disminuye la carga de trabajo de una semana a otra. En los deportes colectivos, la diferen-



## Las sesiones

La estructura de las sesiones, es decir, la relación entre la cantidad (repeticiones y series) está determinada por las de-

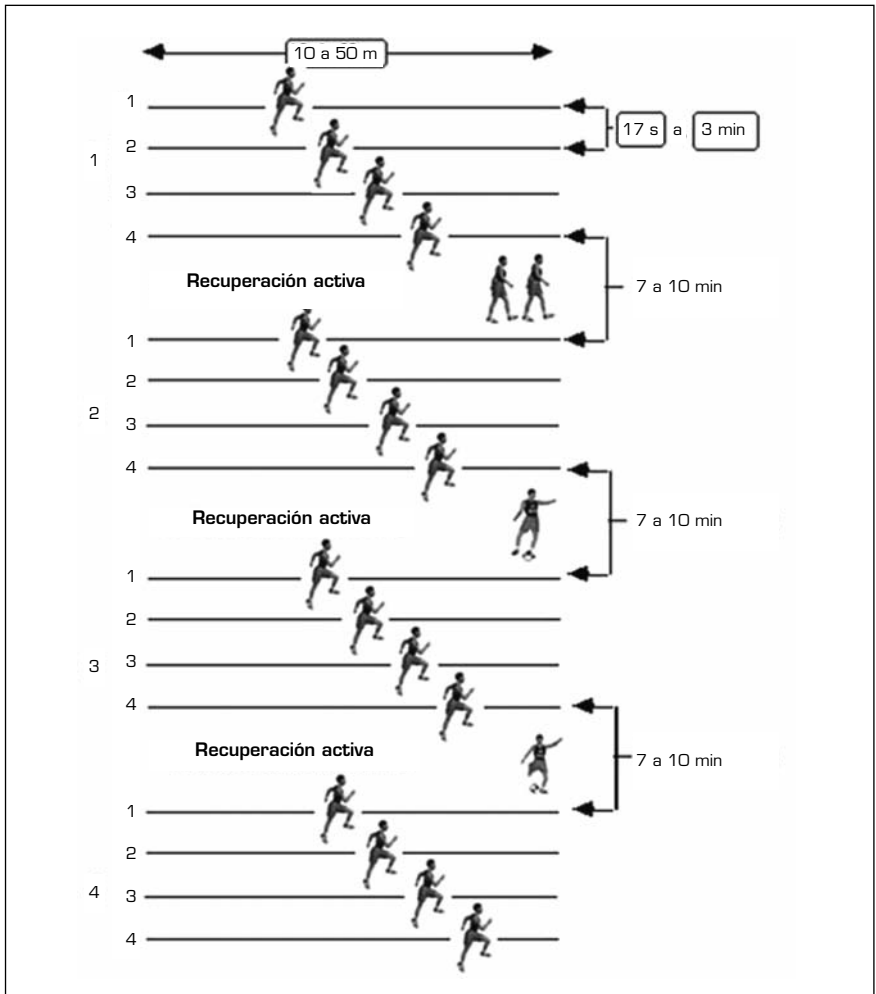


Figura 1: El reparto del volumen en la velocidad (aquí sobre 50 metros).



La cultura de la velocidad comporta un cierto número de aparatos destinados para la mejora de la eficacia del entrenamiento. Algunos de estos aparatos ya son antiguos (trineos, chalecos, etc.), otros se han introducido recientemente (paracaídas, cuesta virtual...).

## Las zapatillas Meridian

Una innovación para el entrenamiento del tobillo y del pie, las Meridian fueron pensadas para impedir la flexión del pie y centra la acción sobre la articulación del tobillo.



Figura 1: Las zapatillas Meridian.



### La semana “fuerza”:

Añadimos una segunda sesión bajo la forma de “fuerza específica” en el lugar de la velocidad del viernes.





Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
		 Velocidad  Fuerza máxima		 Fuerza específica		 Partido

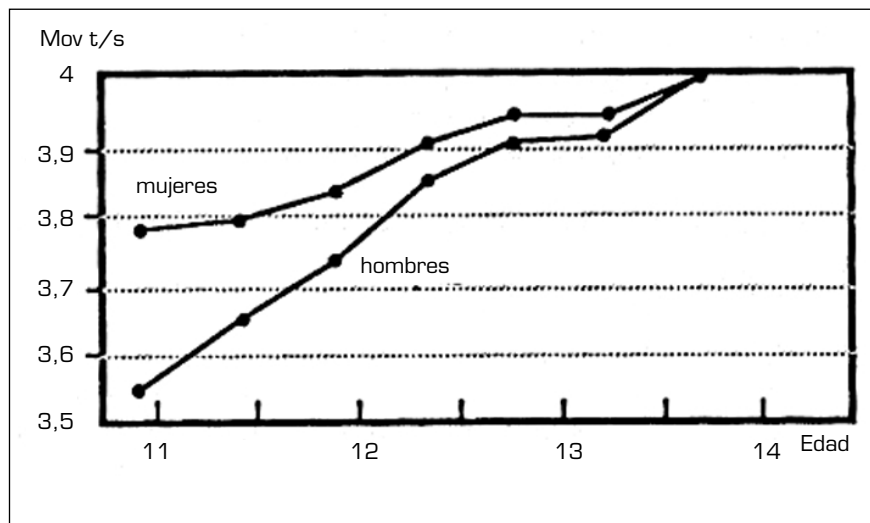
Figura 9: La semana dominante “fuerza”.

### La semana “velocidad”:

Se reduce la sesión intermitente (se suprime una intermitencia de siete u ocho minutos) para añadir una de velocidad “tipo *skipping*”.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	 Velocidad skipping  PAM	 Velocidad frecuencia	 Fuerza	 Velocidad 10 m		 Partido

Figura 10: La semana dominante “velocidad”.



**Figura 45:** La evolución del *tapping* de los miembros inferiores de 11 a 14 años (Manno, 1985).

### ***3.2. La frecuencia de los apoyos***

El desarrollo máximo de la frecuencia de los apoyos se desarrolla entre los 9 y los 11 años (Tschiene, 1985), edad en la que se obtienen 4,44 apoyos por segundo en los chicos y 4,0 en las chicas.

Hasta los 15, 16 años la frecuencia disminuye para ser igual a: 4,0 a/s para los chicos; 3,6 a/s para las chicas.

Después, la frecuencia se estabiliza en 4,16 apoyos por segundo para los chicos y 3,92 a/s para las chicas (estas cifras son de Stemmler y Raccef).

En los chicos búlgaros no entrenados, Raccef (1984) constata en efecto (figura 46) que la máxima frecuencia de carrera



Es importante reseñar que estos tiempos se obtienen con movimientos localizados de una parte del cuerpo, en general los brazos y las manos. Cuando la demanda de una reacción necesita de todo el cuerpo, se obtienen cifras superiores.

Así, en los 100 metros, los mejores velocistas obtienen unos tiempos de reacción del orden de los 0,120 segundos. En Roma, Johnson obtuvo 0,129, que no es un tiempo excepcional porque Drut en 1976 logró 0,125 segundos y Borzov en Montreal obtuvo igualmente 0,125.

Estos ejemplos muestran que el tiempo de reacción es uno de los parámetros de la noción de la velocidad, pero no es un factor determinante. Por esto en la final de los 100 metros de Montreal, Petrov obtuvo el mejor tiempo de reacción (0,107) pero terminó el último.

No existe ninguna relación entre tiempo de reacción y la velocidad gestual.

## ***1.2. El tiempo de reacción complejo***

Los parámetros del tiempo de reacción simple no presentan incertidumbre, y en el complejo el atleta no sabe qué respuesta va a tener que realizar. Él tiene que extraer la información pertinente y efectuar una respuesta que se adapte. Hay dos niveles de incertidumbre (fig. 2).

- A nivel de la elección de la información.
- A nivel de la elección de la respuesta.

Por esto, los tiempos de reacción se verán aumentados. Para comprender bien este fenómeno del tiempo de reacción complejo hay que analizar dos características más:



Podemos clasificar a los atletas según el tiempo realizado sobre 10 metros como mostramos en la figura 5 para un grupo de rugby.

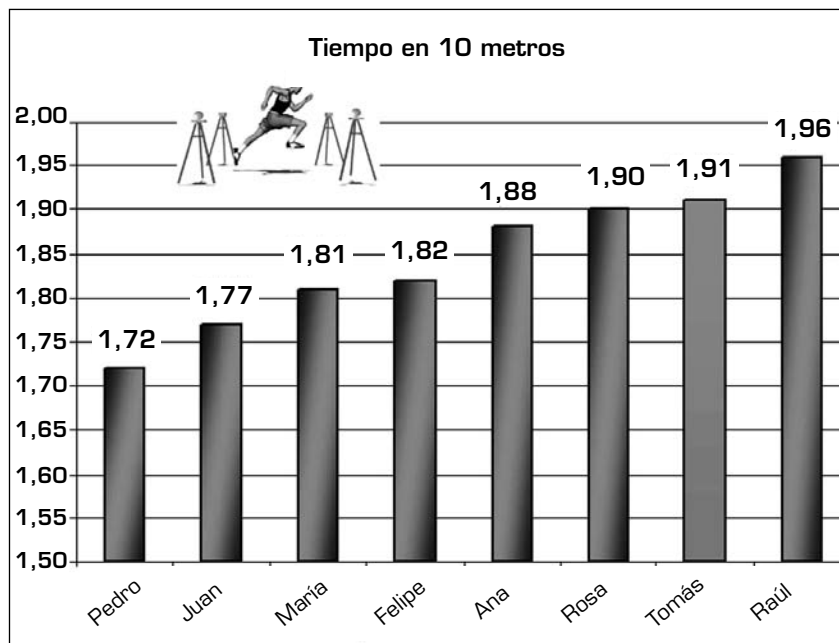


Figura 5: Los jugadores clasificados en función del tiempo sobre 10 metros

## El Optojump

Como hemos mencionado anteriormente en varias ocasiones, los primeros pasos son los más importantes en una aceleración. La medición del tiempo sobre 10 metros, aunque sea con células fotoeléctricas, parece insuficiente. La aparición del Optojump constituye un importante avance.



**Figura 37:** Salida después de saltos con pies juntos lateralmente.



**Figura 38:** Salida después de *skipping* sobre un banco.



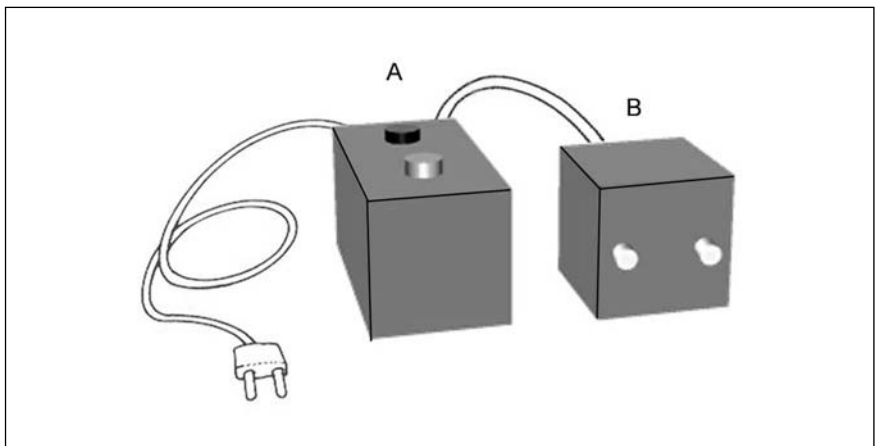
El tiempo de reacción complejo es siempre superior a los tiempos de reacción. Zatsiorski a título indicativo nos dice que son más elevados y sobre el orden de 0,25 a 1 segundo.

### ***1.3. Conclusiones sobre las bases fisiológicas del tiempo de reacción***

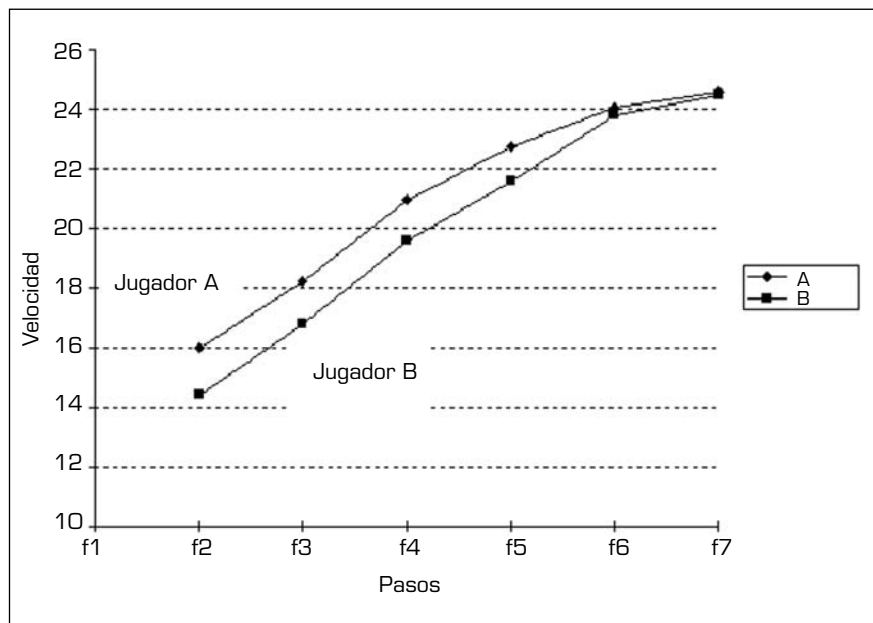
Todos los autores (Zatsiorski, Weineck, Bauersfeld) consideran que los límites extremos del tiempo de reacción están unidos a los factores nerviosos (a la velocidad de conducción nerviosa en particular). El margen de progreso gracias al entrenamiento es muy bajo.

## **2. La medición del tiempo de reacción**

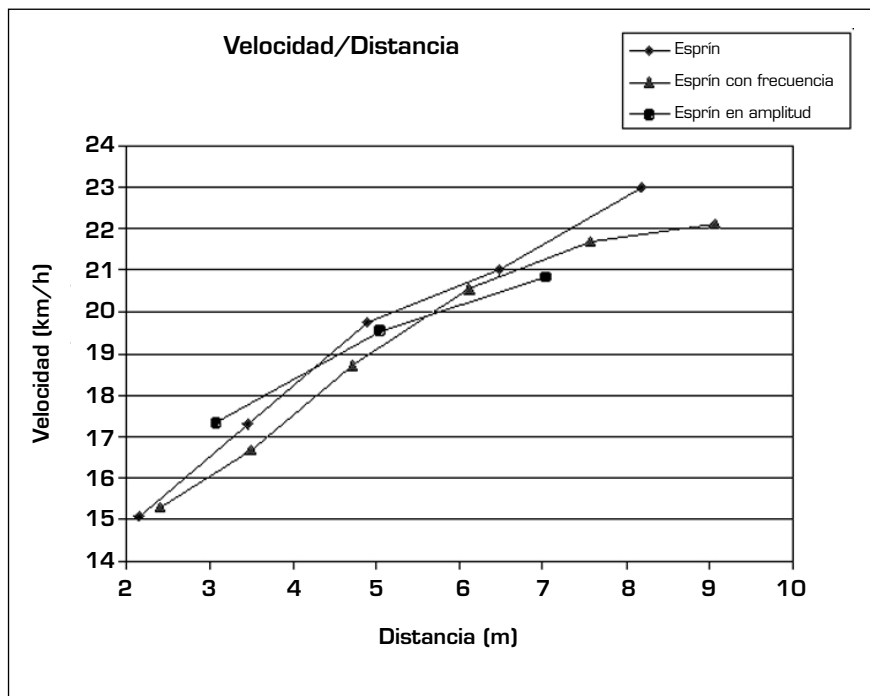
El dispositivo empleado es extremadamente simple, como se muestra en la figura 3. Son dos aparatos unidos el uno al



**Figura 3:** Dispositivo para medir el tiempo de reacción (Singer, 1984).



**Figura 9:** Evolución de la velocidad paso a paso (medida con el Optojump) para 2 jugadores.



**Figura 8:** Evolución de la velocidad pasó a pasó para un mismo jugador en tres situaciones diferentes: esprín normal, esprín con frecuencia, esprín en amplitud.

el mismo tiempo sobre 10 metros. Se constata que el jugador “a” es más rápido en la salida; su nivel técnico en fútbol es netamente superior al jugador “b” que sale con menos velocidad. Remarcamos que estamos entrenando la velocidad de aceleración sobre 10 metros. El paso hacia la “supercalidad” es el entrenamiento y la orientación del futuro.



**Figura 31:** Salida con ayuda de los elásticos.

#### 4. Salida común facilitación «pliométrica»

##### *Principio:*

Precede a la salida una situación de salto; el jugador parte en movimiento y además sus músculos tienen la sollicitación de manera pliométrica.



**Figura 32:** Salida después de un salto desde un banco.



La táctica deportiva está dominada contrariamente por los movimientos rápidos y explosivos que pertenecen sobre todo a la categoría de los movimientos balísticos. Para este caso la actividad eléctrica se asemeja al de una impulsión (figura 21) que dura unos 100 milisegundos, lo que supone que las unidades motoras son utilizadas al mismo tiempo y deben ser sincronizadas. Se aplica en este caso un movimiento balístico o impulsivo, en el que la articulación implicada desarrolla una fuerza violenta o explosiva bajo las leyes de la balística.

Es por esto que se constata el interés en el desarrollo del fenómeno de la sincronización de las unidades motoras.

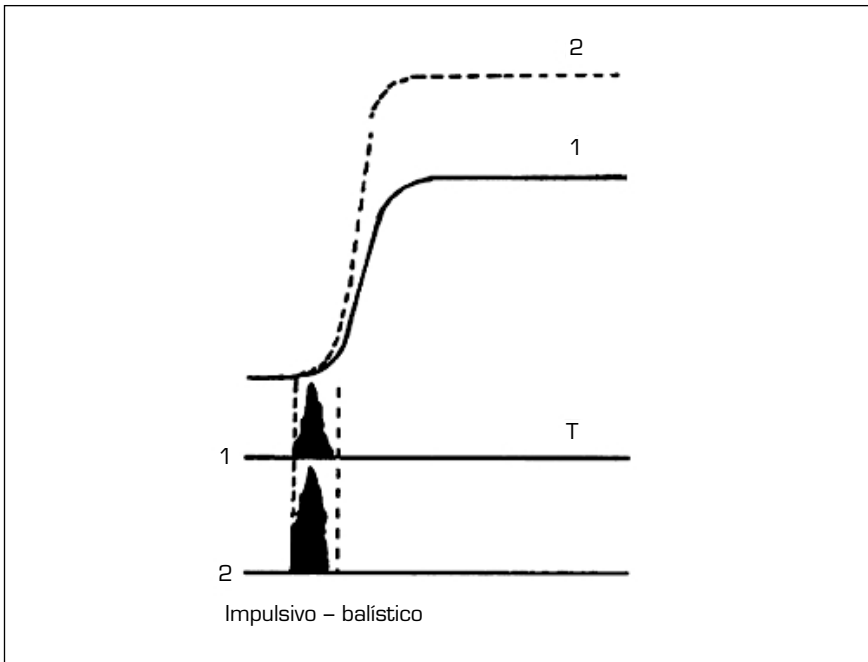


Figura 21: El movimiento impulsivo o "balístico" (Paillard, 1982).



Si inhibimos el circuito de Renshaw, entonces:

- Sincronización de las unidades motoras del agonista.
- Relajación del antagonista.

Conclusión: el circuito de Renshaw tiene un papel fundamental en la producción de la velocidad gestual.

### *Conclusión sobre la utilización del músculo*

Resulta evidente que la velocidad gestual depende en gran parte de la utilización del músculo, de la sincronización de las unidades motoras, de que se seleccionen las fibras rápidas y de una relajación máxima de los antagonistas. Por este motivo, hemos presentado la visión desde la fisiología, porque estos tres mecanismos dependen del circuito de Renshaw.

## **4. Los tests que permiten evaluar la velocidad gestual**

### ***4.1. Test de la velocidad gestual pura***

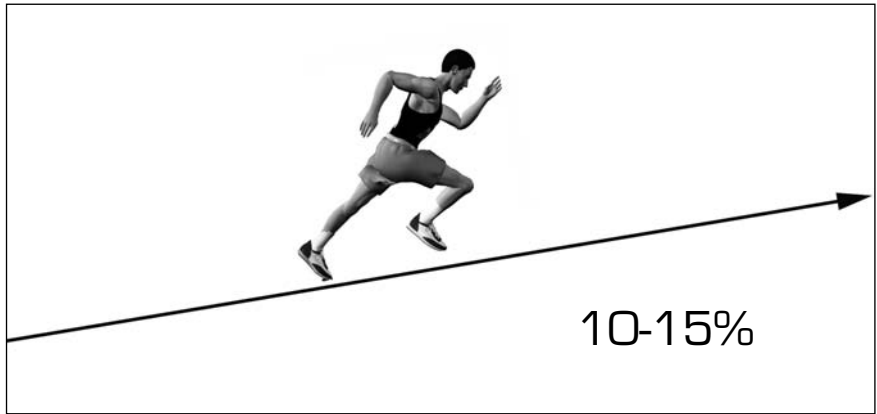
Éstos son los tests clásicos derivados de la prueba del tiempo de reacción. El dispositivo es el mismo estando el sujeto apoyado sobre un botón, y a una señal desplaza la mano para tocar otro botón situado a unas docenas de centímetros y responde así a la señal luminosa. Aquí se registra el tiempo de movimiento de la mano entre los dos botones. Este tiempo depende evidentemente de las condiciones experimentales.



Igualmente podemos movilizar los brazos con un balón (uno o dos brazos, delante o atrás; figura 6).



**Figura 6:** El entrenamiento de aceleración disociando los brazos (manos juntas, balón en una mano, balón en las dos manos delante, balón con las dos manos atadas).



**Figura 1b:** 10-15% de pendiente según Kusnetzov.

*Las cuestas, muy importante:* más allá del 15% se perturbará la técnica de carrera, con lo cual entraríamos en un entrenamiento de musculación específica, y ello exige un empuje completo.

► El entrenamiento en descenso:

Gracias a la pendiente en descenso, vamos a poder imponer una “sobre-velocidad” al jugador, pero Kusnetzov indica que no se debería pasar de un 3 a 5%, porque la técnica de carrera se vería dificultada. Nosotros pensamos que el trabajo en descenso exige una gran prudencia.



**Figura 2:** Trabajo en una cuesta dura.