

CUADERNO DE APLICACIÓN EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

**FRANCISCO JAVIER RETAMALES MUÑOZ
ENERO - 2012**

PRIMERA UNIDAD

Tema I: La evaluación y la medición.

Estos términos tan usados comúnmente nos castigan a diario con los enjuiciamientos propios de la sociedad, haciendo de una medición una evaluación y viceversa, es por eso que ahora veremos realmente qué son y cómo aplicarlos.

LA MEDICIÓN

Es la estructura más básica de la recolección de datos, pues solo implica dimensionar algo, cuantificando su forma, estructura o unidad.

LA EVALUACIÓN

Es la consecuencia de la medición, pues después de cuantificar algo, nuestra labor es generalmente determinar bajo esa cantidad su calidad o valor; es decir evaluamos cualidades propias del elemento medido, damos un valor a algo y lo expresamos mediante diversas formas, las más comunes los adjetivos cualitativos (bien, alto, bajo, malo, regular). Lo que nos permite inferir una conclusión hacia un estado determinado de la medición.

EVALUACIÓN = CUALIDAD DESCRITA

MEDICIÓN = CANTIDAD

No podemos decir: “logró 50 abdominales eso es bueno...”, pues no discriminamos variables como tiempo, edad, sexo (cualidades que determinan diversos factores)

La función de la evaluación en el área de la condición física, es precisamente valorar los estados de rendimiento físico de las personas en un determinado momento y arrojar resultados comparables a través del tiempo, por eso se habla de “pruebas estandarizadas”, pues éstas velan porque el protocolo usado sea siempre el mismo.

Al igual que en las investigaciones realizadas por otras áreas de la ciencia, se deben contener postulados que indiquen objetivos, hipótesis, metodologías, tiempos de prueba, estandarización, comparación con otros estudios y conclusiones relevantes para la investigación.

En esta unidad nos abocaremos exclusivamente a reconocer las pruebas estandarizadas, su registro, tabulación y finalmente su estandarización. Esto con la finalidad de poder enfrentar de forma correcta y previa a muchas pruebas la evaluación de las mismas, que determinarán nuestros aciertos como profesionales de la preparación física.

Tema II: LAS CUALIDADES FISICAS

LAS CUALIDADES FÍSICAS

Después de años de estudios, se han aceptado una serie de cualidades inherentes en el ser humano, que lo posibilitan a rendir deportivamente; las principales son: resistencia, fuerza, flexibilidad y velocidad. Ciertamente existen otras, las cuales se nombran como coordinación, equilibrio y agilidad.

Estas cualidades como su nombre genérico lo indica, aluden a una cualidad, algo que trasciende y determina una valoración en relación a ciertas limitantes físicas, mentales y técnicas.

Las principales cualidades, son las más frecuentemente trabajadas por los PF y entrenadores, que dentro de sus objetivos primarios es establecer prioridades en relación a los ejercicios que potencien a estas, para logros más complejos dentro de la planificación técnica o táctica de una prueba o de un equipo.

LA EVALUACIÓN DE LAS CUALIDADES FISICAS

No solo dentro del ámbito del rendimiento surge la necesidad de evaluar las cualidades físicas, sino que también dentro de planos referidos a la mantención y obtención de una salud concordante con los tiempos que corren; se han ido potenciando distintas baterías de test aplicadas a diversos grupos y han sido validadas con la finalidad de reflejar los estados de disminución o avance de los valores referenciales indicados como aptos para una buena “condición física”.

Estas evaluaciones normalmente han sido dirigidas en un principio por el cuerpo médico y programas gubernamentales dirigidos a reflejar una realidad y a partir de eso generar políticas nacionales preventivas de la salud, como es el caso de Chile. Después surgió la necesidad de reflejar estadios de esos parámetros que determinara rendimientos altos que identifiquen tanto problemas de salud como rendimientos máximos, eso lo ido haciendo el Gremio docente a través del profesorado de educación física en conjunto con médicos deportólogos.

En la actualidad, se han perdido las iniciativas de investigación científica por la educativa, lo que ha mermado el crecimiento e identificación de posibles talentos deportivos; generación de nuevos programas tendientes a desarrollar más y mejores deportistas; o bien, incrementar los niveles de condición física de una población en particular o general.

El último estudio que se ha realizado en la región, fue hecho por la Universidad Católica del Maule, a través del Doctor Patricio Gatica (1999), el cual elaboró, realizó y validó una batería de test para determinar los estados de salud, y riesgo de morbilidad a través de

ejercicios realizados en colegios de la comuna y luego aplicó en la región. Siendo éste un buen referente de cómo una iniciativa puede reflejar e incidir directamente en una población, ya que todos los colegios de la región ocupan esta misma batería de test para determinar evaluaciones en la clase de educación física, aportar datos sobre el estado general de un curso o establecimiento y una proyección de evolución gracias a un plan de desarrollo emitido.

EL DESARROLLO DE LAS CUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS.

La evaluación nos permite reflejar un estado particular e inferir ciertas condicionantes para establecer conclusiones que permitan entregar nuevas tendencias de desarrollo a través de planificaciones innovadoras, estrategias o series de ejercicios que contribuyan a mejorar. Por otra parte debemos clasificar la evolución propia del ser humano en su filogénesis o concepción y determinar los parámetros de exigencias para ciertos test físicos. No podemos pedir un test de 5.000 mts, a un niño de 1 año que aun no puede ni caminar bien, pero si podemos quizás evaluar su equilibrio dinámico, o inferir su resistencia aeróbica mediante juegos de desplazamientos. En pocas palabras, también debemos determinar no solo al individuo que se va a evaluar, sino que además el test a realizar, para que ambos concuerden en los parámetros de exigencia, calidad y validez.

Tema III: LAS CUALIDADES FÍSICAS Y SUS PRUEBAS

LA RESISTENCIA

La resistencia expresa, en gran medida, el nivel o grado de condición física (CF) de un individuo por esta razón, de entre las cualidades físicas de carácter básico, susceptibles de evaluación, haremos una mención especial a esta cualidad.

Creemos que será necesario realizar un breve repaso a los aspectos más importantes relacionados con la resistencia, ya que de una manera u otra, van a intervenir en los procesos de evaluación.

Para Zintl (1991) la resistencia es “la capacidad de resistir psíquica y físicamente una carga durante largo tiempo, produciéndose finalmente un cansancio (=pérdida de rendimiento) insuperable (manifiesto) debido a la intensidad y duración de la misma”.

Son múltiples las clasificaciones que se han realizado de la resistencia, y los criterios utilizados han sido numerosos (volumen de musculatura implicada, duración del esfuerzo, relación con otras capacidades físicas, etc.); sin embargo, la agrupación más extendida viene expresada por la vía energética utilizada durante el esfuerzo, desprendiéndose, a partir de aquí, la resistencia aeróbica y anaeróbica.

Cuando comienza la ejecución de un ejercicio se ponen en funcionamiento, de una forma automática, los mecanismos metabólicos, liberándose energía en los depósitos de ATP y fosfocreatina. Si el tiempo de duración del ejercicio es un poco mayor, a partir de los 10 – 15 seg, la demanda de energía será satisfecha por energía glucolítica que también es del tipo anaeróbico; a partir de aquí, la energía suministrada proviene, en relación progresiva y creciente, del sistema aeróbico.

De forma general, se puede decir que los ejercicios que suponen un esfuerzo de hasta 2 minutos se agrupan dentro del tipo anaeróbico, debido a que se utiliza durante este período de tiempo un sistema de energía de corta duración e inmediata.

Si utilizamos un test para valorar rendimientos de tipo anaeróbico, es necesario disociar si el tipo de esfuerzo se alimenta a través de un sistema energético que necesita oxígeno (lactácido) o, por el contrario, la producción de energía necesaria se puede suministrar, debido a su brevedad, sin la necesidad de oxígeno (alactácida).

Atendiendo al párrafo anterior, añadiremos que en el primer caso nos referimos a tests de capacidad anaeróbica lactácida o resistencia anaeróbica, y éstos deben tener una duración de entre unos 60 y 90 segundos. El segundo caso se refiere a tests de capacidad anaeróbica alactácida o de potencia anaeróbica; aquí la duración de la prueba ha de estar entre los 10 y 15 segundos, al objeto de recibir el suministro energético, en su mayor parte, de los fosfágenos.

Hollman y Hettinger (1980) citados por Zintl (1991), realizan una subdivisión de la resistencia aeróbica y anaeróbica en función del tiempo de duración del esfuerzo.

- RESIST AEROBICA CORTA DURACIÓN (3 – 10 minutos)
- RESIST AERÓBICA MEDIANA DURACIÓN (10 – 30 minutos)
- RESIST AEROBICA LARGA DURACIÓN (más de 30 minutos)
- RESIST ANAERÓBICA CORTA DURACIÓN (10 – 20 segundos)
- RESIST ANAERÓBICA MEDIANA DURACIÓN (20 – 60 segundos)
- RESIST ANAERÓBICA LARGA DURACIÓN (60 – 120 segundos)

CONSIDERACIONES DE LOS TEST CARDIOVASCULARES

Sólo en términos generales, expondremos a continuación algunas apreciaciones que ha de llevar implícita toda prueba cardiovascular, incidiendo, además, en el aspecto de que la necesidad de cooperación del ejecutante para realizar un esfuerzo de carácter máximo, es imprescindible en las pruebas cardiovasculares; en este sentido, a través de nuestra información, debemos motivar a los alumnos al efecto de obtener unos resultados fiables.

Todo test cardiovascular debe implicar lo siguiente:

- El esfuerzo debe ser prolongado en el tiempo.
- En el ejercicio deben participar grandes masas musculares.
- No deben existir dificultades técnicas que interrumpen o aminoren el desarrollo del esfuerzo para que la cantidad de trabajo determinada puede ser realizada.

Los grupos elegidos para realizar conjuntamente un test deben estar diferenciados, de forma que tengan un rendimiento homogéneo (por edades, sexo, y/o peso, etc.)

Como norma general para las pruebas de resistencia cardiovascular, coincidimos con la mayoría de los autores, y se tomará siempre la frecuencia cardiaca del sujeto durante un período de 15 seg, posteriormente se multiplicará el resultado por cuatro para establecer la relación pulsaciones/minuto.

FRECUENCIA CARDIACA

Un aspecto a destacar que siempre se cuestiona el profesional, es determinar el nivel adecuado de intensidad a la sesión. No existe una forma ideal para estipular qué intensidad se adapta mejor a cada uno de nuestros entrenados, pero se ha demostrado que en programas de resistencia, un punto de partida y que es aplicable a la mayor parte de los deportistas consiste en trabajar a un nivel suficiente para elevar la frecuencia cardiaca a un valor situado entre el 85 y el 90% del nivel máximo. Teniendo esto en cuenta, un alumno de 16 años con una frecuencia cardiaca máxima de 200 lat/min puede ejercitarse a un máximo de 170 lat/min, que se obtienen como resultantes de trabajar a un 85% del nivel máximo.

A la hora de utilizar la frecuencia cardiaca, como dato para realizar una estimación de valoración sobre una prueba, es importante saber que existe una variabilidad en el resultado, ya sea utilizando el método manual o electrónico. Pollock, Broida y Kendrick (1972), citados por Heyward (1996), presentan una correlación que oscila entre el 0.91 y 0.94 en las mediciones de frecuencia cardiaca manuales y electrónicas respectivamente.

Frecuencia cardiaca durante el ejercicio

La mayoría de los centros de entrenamiento físico en la actualidad no disponen de medios instrumentales para tomar de forma eficiente, el pulso durante el ejercicio a todo un grupo de alumnos; pero si cada uno de ellos obtiene una lectura inmediata tras la

ejecución del ejercicio y en intervalos de 6 seg, podemos obtener un indicador razonable de lo que era la FC durante el período de actividad. Siempre teniendo en cuenta que se multipliquen los latidos por 10, para convertir la FC en latidos/min.

Por otra parte, desde hace mucho tiempo se ha establecido que los individuos que poseen una considerable resistencia suelen tener un ritmo cardiaco lento en reposo (estado basal). El entrenamiento habitual permitirá al alumno lograr un cierto volumen cardiaco en reposo, del mismo modo que durante el trabajo, con una FC lenta y un gran volumen sistólico, lo cual mejora la economía del músculo cardíaco en lo referente al requerimiento de energía y de oxígeno.

Frecuencia cardíaca en reposo.

Registrar la FC en reposo del entrenado es tan importante como su comprobación durante la ejecución de los ejercicios y la recuperación, ya que éstos permiten evaluar el programa de entrenamiento y el progreso y/o evolución de la capacidad de transferencia sanguínea del organismo.

El método para realizar la muestra es controlar la FC durante la mañana, en decúbito supino, sin realizar movimientos bruscos durante el control, pudiendo ser tomada en varios puntos de registro, los más frecuentes son en la carótida bajo el maxilar, en el pecho bajo el pectoral izquierdo, y en la cara interna del antebrazo al llegar a la muñeca; por un lapso de 6 seg multiplicando el número obtenido por 10, registrándose durante una semana consecutiva.

Después de un período de entrenamiento, la FC de reposo debería disminuir durante la temporada de trabajo; de no ser así podemos inferir que:

- el entrenamiento no es el indicado
- existen problemas médicos relacionados con el sistema cardiovascular
- existe un problema de tipo psicológico por parte del entrenado

Existe una alternativa para valorar la FC de reposo, previo a un test cardiovascular, con la misma mecánica que en la situación anterior pedimos que el individuo se tumbe en una colchoneta por unos 5 a 10 minutos sin realizar movimiento bruscos y tienda a relajar la musculatura al máximo; esto para estabilizar la FC a los niveles mínimos, simulando la situación matinal pudiendo con esto hacer la toma del pulso como se determinó anteriormente; siendo necesariamente realizar unas dos a tres muestras para generar un resultado fiable.

CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO

Cualquier esfuerzo medianamente prolongado necesita un abastecimiento energético, tanto a nivel de musculatura esquelética como de sistema cardiovascular. La resistencia a un determinado trabajo requiere necesariamente un aporte de oxígeno a nivel pulmonar y un intercambio cardiovascular enfocado al abastecimiento de oxígeno a todos los músculos del cuerpo

Actividad	Cons. de O ₂ (Lts x min)
Basal en ayunas	0.230
Reposo sentado	0.300
Reposo de pie	0.351
Pasear	0.600
Caminar deprisa	1.100
Carrera lenta	2.000
Carrera deprisa	2.500
Carrera máxima	3.000 a 4.000

Barbany (1990), valores máximos consumidos variables en función de características individuales.

A la medida, traducida en capacidad, de aportar oxígeno, transportarlo e intercambiarlo, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un período de máximo esfuerzo, se le denomina “máximo consumo de oxígeno” (VO_{2max}). También se puede definir como la mayor cantidad de oxígeno que un individuo puede utilizar durante un trabajo físico respirando aire atmosférico.

De una forma sencilla, el VO₂ (consumo de oxígeno) es igual al volumen de oxígeno inspirado (V_IO₂) por minuto menos el volumen de oxígeno expirado (V_EO₂) por minuto.

$$VO_2 = V_I O_2 - V_E O_2$$

Existen además, otros factores importantes para determinar la resistencia de un individuo, en este sentido, además de saber el VO_{2max}. Del sujeto, se necesita conocer el porcentaje de VO_{2max}. Del que se dispone durante un período de tiempo. Es decir, cuándo y cómo se produce el cambio energético principal entre las vías aeróbica y anaeróbica; es lo que se conoce por umbrales aeróbico y anaeróbico.

Estimación del VO_{2max} .

De forma generalizada se considera que el nivel esencial de VO_{2max} determinará el límite del potencial de desarrollo, y que la intensidad y la duración del ejercicio intervienen en ese grado de progreso. No obstante, no determinará los rendimientos relativos del deportista dependiendo de su umbral anaeróbico y su entrenabilidad; por lo cual se puede considerar como un índice de identificación de la capacidad de abastecimiento de oxígeno corporal.

CAPACIDAD AERÓBICA

La capacidad aeróbica es la facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante períodos prolongados de tiempo.

La capacidad aeróbica ésta directamente relacionada con el VO_{2max} del individuo. Además es importante diferenciar su valoración en términos absolutos, que representa en total de oxígeno consumido en el cuerpo por minuto (número de litros por minuto), y en términos relativos, que representa el consumo de oxígeno requerido para mover un kilogramo de peso corporal por minuto (ml/kg/min).

CAPACIDAD VITAL

La capacidad vital es la cantidad máxima de aire que puede espirarse forzosamente desde los pulmones después de una inspiración máxima.

Aunque no es viable una medición de campo al respecto, se han hecho estudios determinantes en esta, dando por resultado que Monod y Flandrois (1986) consideraran la capacidad vital como uno de los datos básicos necesarios para la realización de una evaluación biométrica en un individuo.

Garth y col. (1996) realizaron un estudio sobre las predicciones de volúmenes y capacidades pulmonares, uno de los cuales se basa en la investigación de Baldwin, que intenta pronosticar la capacidad vital (CV) de un individuo a partir de ecuaciones de regresión.

HOMBRES

$$CV (ml) = \{27.63 - (0.112 \times \text{edad})\} \times \text{estatura (cm)}$$

DAMAS

$$CV (ml) = \{27.63 - (0.112 \times \text{edad})\} \times \text{estatura (cm)}$$

LA FUERZA

La fuerza se manifiesta, en mayor o menor medida, en cualquier contracción muscular. Tradicionalmente se ha considerado la fuerza como un elemento básico y determinante del rendimiento físico y humano y, como tal, todos los científicos coinciden en la necesidad de medirla, ya sea por su valoración aislada, o como un dato más para conocer el estado de forma general del individuo.

Según Larson y Yocon (1984) definen la fuerza con las siguientes definiciones:

Fuerza Muscular: “Es la capacidad del músculo de aplicar tensión contra una resistencia”.

Potencia muscular: “Es la realización de fuerza con una exigencia asociada de tiempo mínimo”.

Resistencia muscular: “Es la capacidad de continuar un esfuerzo sin límite de tiempo”.

Capacidad muscular: “Es la suma de fuerza, potencia y resistencia muscular”.

Según Padró y Rivera (1996), en el concepto de fuerza habría que diferenciar el término *fortaleza muscular* como la fuerza máxima que un músculo o grupo muscular puede generar a una velocidad específica. La fortaleza muscular es un elemento de la aptitud física que está relacionado con la salud y que depende del tejido óseo, muscular, ligamentos y la capacidad coordinar la actuación de distintos músculos. En este sentido, fortaleza muscular es lo que una persona demuestra cuando sus músculos pueden generar una determinada fuerza.

Según Paish (1992) en las edades de preadolescencia, la práctica de ejercicios de sobrecarga intensos, con el objetivo de desarrollar o provocar un aumento elevado de la fuerza está desaconsejado, ya que durante este período de desarrollo, aumento sobretodo, el tamaño de los huesos grandes, correspondientes, en gran medida, a las extremidades. Un excesivo entrenamiento de la fuerza afecta directamente a las diferentes partes del músculo, tanto ligamentos como tendones, provocando situaciones de estiramiento y esfuerzo excesivo, que posteriormente repercutirá, una vez que se halla detenido el crecimiento, en la eficacia del músculo.

Grosser y Müller (1992) en su análisis por edades, sobre las fases del desarrollo muscular, agrupan dos períodos diferenciados en el desarrollo de la fuerza, uno comprendido entre

las edades de 12 y 16 años, como una fase de adaptación muscular de estabilización; y otro período de entre 15 y 19 años, como una fase de adaptación muscular más avanzada, que ellos llaman “fase de forzar”.

Teniendo esto en cuenta, entre los 12 – 13 años, se debe cuidar, de forma especial, la selección de las pruebas de fuerza, debido no sólo a su desaconsejada utilización, sino a su influencia negativa en las prácticas extraescolares diarias del sujeto, que probablemente realizará con el fin de mejorar su resultado en la próxima valoración. En este sentido, para estas edades, no se deben utilizar pruebas de alta intensidad y, sobretodo, deberíamos evitar aquellas que necesiten una sobrecarga.

Es relevante comprender que la importancia de conocer la fuerza de un sujeto, tras la realización de un determinado test, tienen su principal justificación, en conocer la fuerza útil, como cualidad o capacidad de aplicar ésta en el cuerpo, y que permita el triunfo del sujeto, logrando mejores y más rápidos cambios de dirección, de velocidad, golpeados y empujes, etc.

Existen variadas clasificaciones para la fuerza; veremos las más aceptadas por el mundo deportivo y científico, siendo la clasificación definida por Grosser y Müller (1989) como sigue a continuación:

Fuerza Resistencia

“Es la capacidad de resistencia frente al cansancio en cargas prolongadas y repetidas”. En este sentido, su aumento está supeditado a un incremento de los procesos metabólicos aeróbico y anaeróbico.

Fuerza Máxima

“Es la máxima fuerza muscular posible que se puede realizar voluntariamente mediante un trabajo isométrico, o concéntrico, en contra de una resistencia”. Intervienen, sobretodo, para su desarrollo, los mecanismos musculares de hipertrofia y coordinación intramuscular, a través esta última, del aumento, en la implicación durante el esfuerzo, de un mayor número de unidades motoras.

Fuerza Explosiva

“Es la fuerza que actúa en el menor tiempo posible, es decir, que se opone al máximo impulso de fuerza posible a resistencias en un tiempo determinado”. Es de mayor complejidad en cuanto a la intervención o participación de más mecanismos musculares

que favorezcan su desarrollo, tales como hipertrofia, la coordinación intramuscular, el abastecimiento energético, la velocidad de contracción y la capacidad reactiva del tono muscular.

Según Mc Dougall (1993) en la reproductibilidad de los tests de fuerza hay que tener en cuenta la angulación de los segmentos articulares en movimiento y el grado de motivación del sujeto. Este último es debido a que la expresión de la fuerza depende del sistema nervioso central. En este caso, existe un factor de aprendizaje importante que permite mejorar el resultado del test simplemente debido a su repetición continuada.

Otro aspecto importante a considerar es que antes de realizar los tests para medir fuerza, sea del tipo que sea, se debe esperar al menos 2 horas tras una comida, y realizar un correcto calentamiento, en el que su primordial propósito, deben ser los ejercicios de estiramiento, intentando llegar al punto óptimo de efectividad de los músculos.

LA VELOCIDAD

La velocidad como cualidad física representa la capacidad de desplazarse o realizar movimiento en el mínimo tiempo y con el máximo de eficacia.

La velocidad de desplazamiento está condicionada por diversos factores y depende también de las características de la misma. Si la actividad es cíclica, la velocidad va a depender en parte de la fuerza y resistencia muscular así como de la técnica que interviene la acción motriz.

Dentro de la velocidad, que en física se expresa como el espacio recorrido en un período de tiempo determinado, hay que considerar los aspectos fisiológicos que permiten que ésta se lleve a cabo de una forma más o menos eficiente, dependiendo en su mayor parte, de la capacidad anaeróbica aláctica del sujeto, y siendo mayor la aportación de la potencia anaeróbica láctica si aumenta el espacio del movimiento a realizar.

En cualquier acto de velocidad, ya sea velocidad de movimientos cíclicos o acíclicos, se acepta de forma general que existen tres fases durante la acción de velocidad (aceleración, máxima velocidad y resistencia a la velocidad):

Aceleración

La aceleración se define como “el cociente entre el incremento de velocidad y el tiempo que es necesario para llevarlo a cabo”.

Esta fase de la velocidad se encuentra directamente determinada por la distancia de la prueba, debido a que según la distancia recorrida, será la aceleración alcanzada; siendo factor también la técnica de salida y la fuerza explosiva para su concreción.

Para llevar a cabo la evaluación de la aceleración, se utilizan normalmente tests de carreras cortas y pruebas de fuerza explosiva; en las cuales influirán en la recolección de datos y valoración la posición inicial del ejecutante, la toma del tiempo por parte del evaluador y la climatología existente en el momento de la prueba.

Máxima Velocidad

El mantenimiento de la máxima velocidad está altamente relacionado con la marca del individuo en la carrera de los 100 metros. Según García Manso y col. (1996) esta relación es directa.

La máxima velocidad del sujeto está determinada por la capacidad de realizar:

- Una gran amplitud de zancadas.
- Una gran frecuencia de zancada.

La amplitud de zancada es mejorable mediante el entrenamiento; sin embargo, es necesario concienciar al ejecutante que la frecuencia de paso está drásticamente determinada por las condiciones genéticas del individuo, siendo apenas mejorable desde la edad de 12 – 13 años.

La valoración de la máxima velocidad se realiza con carreras de distancias no superiores a los 60 metros. Si se quiere precisar más el carácter de máxima velocidad, será necesario controlar los últimos 30 – 40 metros, es decir, nos acercamos a las características de las carreras de velocidad de reacción pero con salida lanzada.

Resistencia a la Velocidad

Los grandes velocistas mantienen el estado de máxima velocidad durante el máximo de tiempo posible. Y en la mayoría de los casos, en los últimos metros de una carrera de 100 metros, la velocidad disminuye progresivamente. Es lo que se conoce como resistencia a la velocidad.

Los tests específicos de valoración de la resistencia a la velocidad se acercan, y en muchos casos coinciden debido a la similitud en la utilización de la fuente energética, a los

descritos en el apartado correspondiente a la resistencia anaeróbica. Así, estarían incluidas carreras de 150 a 400 metros.

LA FLEXIBILIDAD

Álvarez de Villar (1987) define la flexibilidad:

“Como la cualidad que, con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza”.

Seleccionar pruebas de flexibilidad es una tarea difícil, ya que por un lado existen pocos tests válidos y fiables y, por otro, es muy complicado aislar la movilidad de cada grupo articular sin involucrar a los demás.

Para medir la flexibilidad de los sujetos de una forma directa, se han ideado varias técnicas de laboratorio y campo que miden sobretodo la flexibilidad estática. Para realizar la medición de la capacidad de movimiento de una articulación, es decir su amplitud, se emplea generalmente un goniómetro. Durante su aplicación, se hace coincidir el eje de los instrumentos sobre el fulcro de la articulación, y los brazos del goniómetro con los segmentos móviles de la misma.

Para Mc Dougall (1993) aunque son múltiples las formas de realizar una medición del grado de movilidad articular de un sujeto, lo más importante, antes de realizar una prueba de flexibilidad encaminada a asignar un correcto entrenamiento posterior en el individuo, es conocer si la actividad que el deportista va a realizar demanda una flexibilidad especial; en caso negativo, resulta poco justificado el stretching encaminado a obtener hipermovilidad articular innecesaria.

Generalmente se realizan las mediciones y se valoran en centímetros por una medida de rapidez y eficiencia; no obstante, la correcta medición de la flexibilidad debe ir directamente relacionada a los ángulos que se generan en las articulaciones intervinientes, es por esto, que se deduce que la fiabilidad de las pruebas expresadas en centímetros, solo sirve como parámetro de cuantificación y de rápido cotejo acerca de ésta cualidad.

LA AGILIDAD

Según Hernández Corvo (1989), la agilidad es “...el resultado de la asociación entre los controles de la sustentación del tiempo y ritmo de las partes del sistema, en función de la prensión, sucesión y duración del movimiento, así como de los controles musculares involuntarios. La capacidad o habilidad de cambiar de modo rápido y seguro una conducta

espacial o la dirección del movimiento durante una actividad, constituye la esencia de la agilidad”.

LA COORDINACIÓN

Según Hernández Corvo (1989), la coordinación: “Es el resultado de la asociación entre el control de los tiempos biológicos y el control muscular, de modo que se integren o asocien unas acciones musculares en el logro de una expresión de conducta espacial, a partir de movimientos o acciones simples, eliminen las tensiones innecesarias y garanticen la más adecuada consecuencia hasta la conformación de cadenas que determinen la estética o expresión armónica más adecuada del movimiento”.

EL EQUILIBRIO

Rivenq y Terrisse (citados por Álvarez de Villar 1987) definen el equilibrio como “la habilidad para mantener el cuerpo en la posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico)”.

TEMA IV: LA BATERIA DE TEST

Un test puede determinar una situación en particular sobre una o más cualidades físicas; pero para obtener una visión holística sobre la condición física (CF) de uno o más individuos, se deben establecer un grupo de tests que en su conjunto puedan establecer la CF actual del individuo.

Para esto, se debe primeramente tener en claro los protocolos de los tests que se pretenden utilizar, determinar las cualidades físicas que se pretenden evaluar y determinar la aplicabilidad de los tests según el grupo etario que se pretende evaluar. Esto se puede llevar a cabo reconociendo las diversas expresiones que tienen las cualidades físicas y la tipología que el individuo presenta (si es para reconocimiento de la CF en salud o en una actividad deportiva).

Por lo general, se establecen secuencias que norman las pruebas o tests respecto al tiempo de ejecución, nivel de stress, nivel psicomotor, fiabilidad y disposición a la prueba por parte del ejecutante; para ello, existe una normativa básica que aporta la secuencia más apropiada para su distribución, esto es:

- Pruebas de resistencia
- Pruebas de fuerza

- Pruebas de velocidad
- Pruebas de flexibilidad
- Pruebas de agilidad
- Pruebas de coordinación
- Pruebas de equilibrio

Dejando en claro, la necesidad de tomar una prueba por cualidad física; no obstante en determinados casos se puede agregar una prueba o más a cada cualidad, respetando los tiempos de recuperación correspondiente al esfuerzo físico hecho por el ejecutante, esto como medida de fiabilidad, ya que al saturar al ejecutante con una prueba de alta intensidad y agotamiento físico, la siguiente prueba no va a tener la fiabilidad respectiva, debido a la pobre ejecución que pueda realizar el individuo a causa del agotamiento.

Nuestra batería de test ideal se compone por:

PRUEBAS DE RESISTENCIA

Aeróbica de desplazamiento

- Test de Cooper
- Test de George – Fisher
- Test de Course navette
- Test de Universidad de Montreal

Anaeróbica de desplazamiento

- Test de Kosmin
- Test de Treffene

Aeróbica de escalón (estática)

- Test de Ruffier – Dickson
- Test de 3 minutos

Aeróbica de flexoextensión

- Test de Flexoextensión de codos
- Test de Flexoextensión de rodillas

Anaeróbica de flexoextensión

- Test de Burpee
- Test de salto lateral

PRUEBAS DE FUERZA

Explosiva

- Test de Sargent
- Test de Salto horizontal a pies juntos
- Test de lanzamiento de balón medicinal de pie
- Test de lanzamiento de balón medicinal de pie hacia atrás

Potencia

- Test de abdominales con apoyo 30"
- Test de dorsales con apoyo 15 "

Resistencia muscular

- Test de flexoextensión de codos en barra fija a 30"
- Test de dominadas verticales x peso corporal

PRUEBAS DE VELOCIDAD

Desplazamiento

- Test de 4 x 9 metros
- Test de 93639
- Test de 10 x 28 metros

Estática

- Test de skipping
- Test de recogida de vara

PRUEBAS DE FLEXIBILIDAD

- Test de sit and reach
- Test de extensión de tronco
- Test de Spagat lateral
- Test de rotación de hombro con barra

PRUEBAS DE AGILIDAD

- Test de slalom
- Test de tacos 4 x 9 metros.

PRUEBAS DE COORDINACIÓN

- Test de slalom con bote de balón

PRUEBAS DE EQUILIBRIO

- Test de equilibrio flamenco

Tema V: LOS PROTOCOLOS DE LOS TESTS PROPUESTOS

TEST DE COOPER

Objetivo: Medir la capacidad máxima aeróbica de media duración.

Material:

- Campo de deportes al aire libre o en su defecto, terreno medible siendo suelo duro y llano.
- Cinta métrica y cronómetro.

Instrucciones:

- El ejecutante se coloca en posición de salida alta tras la línea de salida.
- Tras la señal de salida poner el cronómetro en marcha.
- Se debe conocer la distancia del circuito para al final totalizar el número de metros recorridos.
- Cerciorarse que el sujeto se ajusta al circuito con el objetivo de contabilizar exactamente el número de metros.
- Aplicable a varios sujetos a la vez.
- Trascorridos los 12 minutos, se indica la finalización del test y detención del individuo.
- Se registra el número de metros recorridos con redondeo máximo de 25 metros.

TEST DE GEORGE – FISHER

Objetivo: Medir la capacidad aeróbica del sujeto a través de la estimación del VO_{2max} .

Material:

- Campo de deportes al aire libre o pista atlética.
- Cinta métrica y cronómetro.

Instrucciones:

- El ejecutante se coloca en posición de salida alta tras la línea de salida.
- Tras la señal de salida poner el cronómetro en marcha.
- Aplicable a varios sujetos a la vez.
- Transcurridos los 2.400 metros, finaliza la prueba, deteniéndose el cronómetro.
- Se registra el tiempo que demoró el ejecutante en recorrer la distancia.
- Se toma la frecuencia cardíaca al finalizar la prueba.

Estimación del VO_{2max} .

$$VO_{2max} = 100.5 + (8.344 \times S) - (0.1636 \times Pc) - (1.438 \times T) - (0.9128 \times FC)$$

Donde S = sexo (0 mujer, 1 hombre); Pc = peso corporal; T = tiempo de prueba (min); FC = frecuencia cardíaca por minuto

TEST DE COURSE NAVETTE

Objetivo: Medir potencia aeróbica máxima del sujeto.

Material:

- Campo deportivo demarcado con dos líneas paralelas separadas por 20 metros.
- Cinta con protocolo de test
- Cronometro
- Reproductor de cintas

Instrucciones

- El ejecutante se coloca detrás de una línea de pie y en sentido del movimiento hacia la otra línea.
- Puesto en marcha el reproductor, el sujeto debe escuchar atentamente el protocolo de la prueba.
- A la primera señal sonora, se desplaza a la mayor velocidad posible hacia la línea contraria sobrepasándola.
- Al escuchar la siguiente señal sonora debe realizar la misma carrera hacia el lado contrario.
- Repetirá el ciclo tantas veces como pueda, intentando seguir el ritmo de las señales.

- La prueba concluye cuando el sujeto no logra llegar a tiempo a la siguiente línea, escuchando durante el recorrido la siguiente señal.
- Se registra el número de recorridos realizados, hasta el último trayecto en que el sujeto se vio obligado a abandonar.

TEST DE 9 METROS X 4 VUELTAS

Objetivo: Medir velocidad de reacción, velocidad cíclica – cíclica.

Material:

- Pista llana delimitada por 2 líneas separadas cada una por una distancia de 9 metros.
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- El ejecutante se ubica en la línea de salida, en posición alta mirando al frente.
- A la señal auditiva inicia la carrera hacia a siguiente línea a máxima velocidad.
- Al llegar a la línea contraria, gira en torno al eje del pie que contacta la línea y se dirige de vuelta a la línea de salida.
- Se repite la misma secuencia una vez más, registrando durante las cuatro vueltas el tiempo recorrido.
- Se dan dos intentos, y se registra el mejor (debiendo dar un tiempo previo de recuperación completa).

TEST 93639

Objetivo: Medir la velocidad acíclica-cíclica

Materiales:

- Pista de voleibol (18 metros)
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- Se toma el pulso previo a la prueba
- El ejecutante se coloca en la línea de fondo de la cancha de voleibol en posición de salida alta,.
- A la señal auditiva inicia su carrera hacia la mitad de la cancha de voleibol (9 metros), volviéndose en su eje hacia la línea de ataque de la misma mitad (3 metros).

- Al completar la primera etapa, el ejecutante gira en torno a su eje y se dirige hacia la línea de ataque contraria (6 metros), girando nuevamente y volviendo hacia la mitad de la cancha (3 metros), para terminar girándose y recorriendo hacia el final de la cancha de voleibol (9 metros).
- Se registra el tiempo de duración de la prueba
- Se registran las pulsaciones al finalizar la prueba, y posteriormente al minuto después de realizada la prueba.

TEST 28 METROS X 10 VUELTAS

Objetivo: Medir la velocidad cíclica – acíclica

Materiales:

- Pista de básquetbol (28 metros)
- Silbato
- Cronómetro
- Pulsómetro

Instrucciones:

- Se toma el pulso inicia previo a la prueba
- Se ejecuta de manera similar al test 9x4, con la salvedad que se registran los tiempos parciales equivalentes a dos vueltas, dando la curva de rendimiento por tiempo.
- Simultáneamente se registra el pulso cada dos vueltas; para esto es necesario un pulsímetro, que permita memorizar la FC durante toda la prueba.
- Al finalizar la prueba inmediatamente se debe registrar el pulso final, y posteriormente el pulso al minuto y los dos minutos posteriores de la prueba.

TEST DE SARGENT

Objetivo: Medir la fuerza explosiva muscular del tren inferior.

Materiales:

- Huincha métrica
- Tiza demarcatoria
- Piso llano
- Muro de apoyo

Instrucciones:

- El ejecutante se ubica paralelo al muro en posición bípeda
- Se impregna los dedos anular e índice con la tiza
- Realiza una marca extendiendo el brazo sin elevar el hombro, ni inclinarse en sus pies.
- Posteriormente el ejecutante, realiza una flexión profunda de rodillas y busca impulso vertical con sus brazos, para realizar un despegue vertical máximo, haciendo una marca en el momento más alto de su despegue.
- El evaluador debe medir la distancia recorrida entre la primera marca y la segunda, y registrar en la planilla.
- Se deben hacer dos intentos y registrar el mejor de ellos.

TEST DE KOSMIN

Objetivo: Medir la resistencia anaeróbica de media y larga duración.

Materiales:

- Pista metrada
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- Se toma la FC del ejecutante 2 minutos antes del inicio de la prueba.
- El ejecutante se coloca en la línea de salida, y tras la señal de inicio debe recorrer la máxima distancia posible en un tiempo de 60 segundos.
- Repetirá la acción de carrera de 60 seg. Durante 3 veces más, tras períodos de descanso, desde el primer recorrido de 3, 2 y 1 minutos.
- Se deberá tomar la FC al momento de terminar la prueba, y luego a los 1, 2, 3 y 4 minutos posteriores.

TEST DE TREFFENE

Objetivo: Estimar el umbral anaeróbico a través del valor de la FC, y determinar la VMC (velocidad máxima crítica).

Materiales:

- Pulsómetro
- Pista metrada
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- Se toma la FC del ejecutante 2 minutos antes del inicio de la prueba.
- El ejecutante se coloca en la línea de salida, y tras la señal debe recorrer una distancia de 800 a 1000 metros en un período de tiempo de 2 a 3 minutos.
- Se deberá tomar la FC al momento de terminar la prueba, y luego a los 1, 2, 3 y 4 minutos posteriores.

TEST RUFFIER – DICKSON

Objetivo: Medir la resistencia aeróbica de corta duración

Materiales:

- Escalón con graduación cada 5 cm y de las siguientes medidas ALTURA=30 cms, ANCHURA=40 cms, PROFUNDIDAD=50 cms.
- Cronómetro
- Metrónomo
- Pulsómetro

Instrucciones:

- Se tomará la FC 5 minutos antes de la prueba y sentado (P_1).
- A la señal, el ejecutante deberá subirse al escalón, desplazando primero una pierna y luego la otra hasta quedar apoyado los dos pies sobre la superficie, permaneciendo las piernas totalmente extendidas. Posteriormente volverá a la posición inicial.
- El ejecutante repetirá esta acción 90 veces y a un ritmo de 30 repeticiones por minuto.
- Terminada la prueba se tomará nuevamente FC (P_2).
- Se tomará nuevamente la FC pasado 1 minuto de realizada la prueba. (P_3).

Fórmula:

- Para determinar el HSTI (Harvard Step Test Index), se realiza la siguiente fórmula:

$$\text{HSTI} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 - 200}{10}$$

TEST DE FLEXOEXTENSIÓN DE CODOS

Objetivo: Medir la fuerza resistencia de la musculatura del miembro superior y pectorales.

Materiales:

- Suelo llano

- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- El ejecutante se coloca en decúbito prono, con apoyo de manos en el suelo y una separación aproximada a la anchura de los hombros. Los brazos permanecerán extendidos y los pies estarán apoyados sobre el suelo, de forma que el cuerpo formará un plano inclinado, pero manteniendo una línea recta entre tobillos, cadera y hombros.
- A la señal del evaluador, el ejecutante realizará un descenso del cuerpo mediante la flexión de los codos y manteniendo el cuerpo recto hasta tocar con el pecho y la barbilla el suelo. A continuación extenderá los codos, elevando el cuerpo hasta la posición inicial.
- Se registrará el número de flexiones y extensiones correctamente hechas.
- Para las damas se permitirá apoyar las rodillas como fulcro, flectándolas y cruzando los tobillos en el aire.

TEST DE FLEXOEXTENSIÓN DE RODILLAS

Objetivo: Medir la fuerza resistencia de la musculatura del miembro inferior y cuádriceps.

Materiales:

- Suelo llano
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- El ejecutante se coloca en posición bípeda, con apoyo de manos en la nuca y una separación de pies aproximada a la anchura de los hombros. Las piernas permanecerán extendidas manteniendo una línea recta entre tobillos, cadera y hombros.
- A la señal del evaluador, el ejecutante realizará un descenso del cuerpo mediante la flexión de las rodillas y manteniendo el cuerpo recto hasta conseguir una angulación de la rodilla de 90°. A continuación extenderá las piernas, elevando el cuerpo hasta la posición inicial.

- Se registrará el número de flexiones y extensiones correctamente hechas.

TEST DE BURPEE

Objetivo: medir la resistencia anaeróbica láctica

Materiales:

- Superficie llana
- Cronómetro
- Silbato

Instrucciones:

- El ejecutante a la señal realizará el mayor número de repeticiones posibles en un minuto.
- Se ubicará sobre una línea en posición bípeda y a 40 cms. De otra línea atrás de él.
- A la señal auditiva deberá hacer el siguiente recorrido: flexión de rodillas hasta tocar, con ambas manos, el suelo a ambos lados de la cadera; trasladar el peso del cuerpo a las manos, manteniendo los brazos extendidos y realizando una extensión del tronco y miembro inferior hacia atrás hasta el apoyo de los pies por las punteras y pasando la línea demarcatoria a 40 cms de la principal; volver a la posición inicial, pasando por el apoyo de las manos a ambos lados de la cadera. Esto se considera 1 repetición.