

Evaluación Funcional en el Fútbol

- El Diagnóstico como base del entrenamiento deportivo.
- Análisis del Deporte.
- Análisis del Deportista.
- Análisis de la Institución.
- Reflexiones sobre el diagnóstico.
- La evaluación del Potencial Motor.
- Protocolos de Evaluación de la Fuerza.
- Protocolos de Evaluación de la Flexibilidad.
- Protocolos de Evaluación de la Resistencia.
- Protocolos de Evaluación de la Velocidad.
- Evaluación de la capacidad de recuperación ínteresfuerzos alactacidos.
- Evaluación de la capacidad de recuperación de ínteresfuerzos lactacidos.
- Como evaluar los factores primarios y secundarios del potencial motor.
- Batería de tests específicos del fútbol de alto nivel.
- Ordenamiento de los tests.

EL DIAGNOSTICO COMO BASE DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

Este nivel de estudio por decirlo de algún modo, supone de alguna manera interiorizarnos en todos los aspectos que nos permitan comprender el estado de situación del problema (rendimiento deportivo). Para esto y como es claro de entender debemos hacer un cierto revisionismo de los hechos acontecidos en el pasado inmediato ara que nos ubiquen la realidad actual como consecuencia de el proceso que lo genero, lo que nos va a llevar a tener que evaluar la gestión del proceso anterior, irremediamente una evaluación diagnostica supone un nivel de compromiso tal de análisis que siempre se evalúa indirectamente el proceso anterior al menos en sus rasgos mas característicos.

Toda esta secuencia de análisis puede establecerse en los siguientes niveles:

- Determinar la situación actual a través de indicadores objetivos.
- Conocer los antecedentes en la institución o compararlo con la realidad de otras instituciones, luego de haber realizado un profundo estudio de la/s gestiones anterior/es.
- Establecer la importancia de los problemas detectados y la magnitud de los mismos.
- Precisar del modo mas completo posible las consecuencias mas previsibles de la realidad del momento.
- Prever en la medida de lo posible el tiempo aproximado que nos tomara revertir el cuadro de situación en función de los recursos disponibles y el nivel de compromiso institucional para con el proyecto.

Básicamente un entrenador tiene tres áreas a evaluar, como son:

- El Deporte.
- El Deportista.
- La Institución donde se va a desenvolver.
- Varios.

ANÁLISIS DEL DEPORTE

En lo que respecta al análisis de un deporte o actividad en particular debemos considerar todos los aspectos que nos permitan realizar una caracterización de todos los elementos que determinan el nivel de rendimiento optimo en un deporte. De alguna manera estamos buscando el "Perfil del Deporte", entendido esto como los valores óptimos de desarrollo de todas las capacidades que nos garanticen un buen rendimiento.

1) Requerimientos Energéticos: debemos calcular la cuantía total de energía que se "gasta" en la actividad, tipificar como es ese "gasto", es decir si es uniforme o variable, si las condiciones del esfuerzo son predominantemente aeróbicas, mixtas o anaerobicas y de que tipo. El esfuerzo es cíclico o acíclico, duración de la prueba, ordenamiento en el día, factores que pueden alterar los requerimientos energéticos, etc. En definitiva analizar que metabolismo predomina y en que condiciones se lleva a cabo el esfuerzo.

2) Valoración Cuantitativa y Cualitativa de los diferentes Sistemas Funcionales: este punto se refiere a la posibilidad de buscar parámetros objetivos sobre los valores a los que se debe llegar. Analizar minuciosamente todas las valencias entrenables y determinar cuales son las magnitudes ideales de desarrollo.

3) Análisis Biomecánico: este análisis debe contemplar no solamente que estructuras músculo-esqueléticas están involucradas en la realización de los gestos deportivos, sino también analizar con la máxima precisión las fuerzas internas a las que esta siendo sometido cada miembro, como así también las fuerzas externas a las que se debe hacer frente. Así mismo se deberá analizar las palancas mas involucradas, el sentido y la dirección de las fuerzas que se generan, la ubicación del centro de gravedad, y la relación de estos elementos en una secuencia lógica.

Los movimientos analizados desde las Leyes de la Física.

4) Acervo Motor Especifico: es ahora el momento de analizar la complejidad coordinativa de los gestos deportivos, y el nivel de reorganización del acervo motor que nos va a permitir realizar esos gestos con la máxima eficacia y eficiencia. Se deberá estudiar si la motricidad se manifiesta en

situaciones cambiantes o si hay cierto nivel de estandarización. El nivel de exigencias coordinativas que plantea cada actividad resulta en planteos metodológicos y etapas de estructuración del entrenamiento plurianual totalmente distintas. Asimismo los criterios de selección de talentos se nutren de este análisis para ir en busca de las características individuales que tengan correlación con los requerimientos del deporte.

5) Elementos Específicos: aquí debemos estudiar los elementos con los que se lleva a cabo el deporte y fundamentalmente sus características y la manera en que se puede obtener un óptimo aprovechamiento del mismo en pos de un excelente rendimiento. El estudio de los elementos específicos reviste una importancia no solo para comprender como influye en el rendimiento sino también para comprender como exigen a las distintas estructuras del aparato motor pasivo y activo. Muchas de las lesiones en el ámbito del deporte tienen su origen en la no comprensión del comportamiento dinámico de los elementos con los que se desarrolla la práctica deportiva.

6) Perfil Psicológico: resulta obvio que cada actividad plantea diferentes exigencias desde el punto de vista psicológico, intelectual y anímico; pues entonces es importante tener identificado cuales son los requerimientos en esta área para reproducirlos en el proceso de entrenamiento y para tomarlo muy en cuenta en la etapa de selección de talentos para el deporte. Cuando planteamos el análisis de las exigencias en el área psicológica lo planteamos en función de identificar que tipos de conducta son “mas” comunes y plantean una “ventaja” para el logro de un alto rendimiento.

7) Condiciones Propias del Medio: bajo esta denominación integramos las características del medio en donde se desarrolla la actividad, por ejemplo resulta obvio que no es lo mismo un estadio de fútbol que una cancha en el mar donde se llevan a cabo las regatas de Windsurf, cada entorno genera condicionamientos especiales como así también posibilidades diferentes que deberán ser estudiadas a fondo. Asimismo hay que analizar no solo las exigencias que plantea un medio en particular sino también como puede modificarse el medio para entender como planteara nuevas exigencias.

8) Determinación del predominio en función del trinomio Percepción-Decisión-Ejecución: una manera de analizar las actividades de un modo mas integral es haciéndolo desde la perspectiva de que sistemas son solicitados y de que manera. Esto lo podemos analizar desde una perspectiva de análisis que divide la participación de sistemas perceptivos, toma de decisiones y la ejecución de la acción motora en última instancia.

Percepción: se presenta bajo dos formas, una Exterocepción o información del entorno y otra Propiocepción o información del propio cuerpo. Una actividad como el tenis tiene un alto nivel de exigencias en el ámbito de la Exterocepción por el hecho de que el mayor caudal de información relevante para el deporte proviene del entorno a través del analizador visual, esto nos plantea inmensas diferencias con un gimnasta que recibe el mayor caudal de información desde sus receptores articulares y propiocepciones a través de los analizadores Kinestésicos

Decisión: básicamente este eslabón se refiere a los procesos intelectuales involucrados en decidir **QUE HACER? CUANDO HACERLO? COMO HACERLO?** Entre otras preguntas. Todos los deportes situacionales o de oposición plantean diferentes exigencias en el área de la toma de decisiones estas se agrupan en áreas comunes como: pensamiento táctico, táctica por grupos afines, táctica por equipo, estrategia, etc.

Ejecución: hay actividades en las que el elemento perceptivo no resulta determinante, ni tampoco el proceso de toma de decisiones. Actividades que se caracterizan por un elevado nivel de desarrollo de algunos sistemas funcionales y su manifestación en situaciones poco variables. La maratón por ejemplo, plantea exigencias perceptivas y de toma de decisiones que cualquier persona casi podría cumplirlas correctamente, pero sin embargo el nivel de desarrollo de los Condicionamientos Metabólicos es tan alto que resulta de un elemento limitante para las posibilidades de rendimiento.

Cada uno de estos tres elementos analizados resultaran determinantes no solo para la estructuración de las etapas de entrenamiento a largo plazo sino también para los criterios de selección de talentos.

9) Calendario de Competiciones: este aspecto resulta determinante para la elaboración de modelos de planificación y programación del proceso de entrenamiento, resulta oportuno dedicarle su debido tiempo de estudio para poder planificar un proceso de entrenamiento que permita el logro del máximo rendimiento en ocasión de las competencias mas importantes.

10) Otros: En este punto podemos englobar los aspectos que tal vez no resultan simples de generalizar en un escrito didáctico, reglamentos que se adaptan a circunstancias particulares, elementos que varían en función del lugar de la competencia, variaciones en la tipificación de los ejercicios, interpretación del reglamento por parte de los jueces, las condiciones climáticas, los lugares donde se desarrollan las competencias y las formas de llegar a los mismos, los husos horarios a atravesar entre otros pueden resultar ejemplos ilustrativos de los aspectos a tener que considerar y que muchas veces resultan determinantes de un éxito o un fracaso.

Analizando cada uno de estos puntos podemos llegar a la conclusión de la poca perspectiva y la falta de amplitud conceptual que rige nuestro ámbito de entrenamiento deportivo, ya que todavía se considera únicamente los aspectos de la Ejecución como aspectos analizables para luego volcarlos en un programa de entrenamiento.

ANALISIS DEL DEPORTISTA

DETERMINACIÓN DE PERFILES

A) PERFIL ESTRUCTURAL

- Somatotipo/Biotipología General.
- Análisis de los antecedentes de salud.
- Lesiones traumatológicas.
- Deficiencias posturales.
- Hábitos nutricionales.
- Otras dolencias (cardíacas, hormonales, etc.).

B) PERFIL FISIOLÓGICO FUNCIONAL

- Características Metabólicas.
- Fuerza.
- Velocidad.
- Flexibilidad.
- Capacidades coordinativas no específicas.
- Capacidades coordinativas específicas.
- Determinación de umbrales.
- Análisis de los entrenamientos anteriores y sus influencias a futuro.
- Reconocer los puntos fuertes y débiles y su incidencia en la practica.
- Asimilación de los estímulos.

C) PERFIL PSICOLÓGICO

- Motivación: cual es la causa fundamental que moviliza a esta persona a iniciar esta tarea?
- Determinar agentes impulsores y depresores.
- Intereses: sobre que tiene preferencias especiales?
- Compatibilidad de intereses y aptitudes.
- Marco de contención afectiva.
- Desarrollo intelectual.

D) PERFIL TECNICO TACTICO ESTRATEGICO

- Bagaje de conocimientos Generales y Específicos de Técnica Táctica y Estrategia..
- Aprovechamiento del Potencial Motor a través de los conocimientos Técnicos Tácticos Estratégicos.
-

E) ASPECTOS GENERALES

- Como es su día?
- Como y donde desarrolla su actividad profesional?
- Vive en casa, departamento u hotel.
- Como esta integrada su familia?
- Cuantas horas duerme?
- Que otras actividades desarrolla aparte del trabajo?
- Alguna experiencia en actividad física o entrenamiento.
- Como considera esa experiencia?
- Recopilar la mayor cantidad de información acerca de Test de control, documentación de entrenamientos anteriores, análisis clínicos completos, ergometria de esfuerzo, electrocardiogramas etc.

PERFIL ESTRUCTURAL

ANÁLISIS DE MEDIO INTERNO	<ul style="list-style-type: none"> - Hemograma. - Eritrosedimentacion completo. - Glucemia. - Uremia. - Colesterol/Triglicérido. - Hepatograma. 	Se presta especial atención a los valores de modo de mantener una buena salud en general, y relacionando estos valores a los posibles cambios productos del entrenamiento.
ESTUDIOS CARDIOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Electrocardiograma. - Ergometria de Esfuerzo. - Cámara Gamma. - Fracción de eyección. - Eco-dopler 	La evaluación cardiologica nos brinda información de suma utilidad dentro de un marco de seguridad y como pauta de control preventivo.
HÁBITOS NUTRICIONALES	<ul style="list-style-type: none"> -Tipo de alimentación. - Preferencias. - Distribución en el día. 	El estado de salud esta íntimamente relacionado con la alimentación, por esto es de vital importancia recabar información de esta área.
SOMATOTIPO Y COMPOSICIÓN CORPORAL	<ul style="list-style-type: none"> - Fraccionamiento de masas. - Valores proyectivos. 	El objeto de esta evaluación es el de determinar el grado de relación de el perfil de la persona con una buena salud y/o con una actividad en particular.
DÉFICIT POSTURALES	<ul style="list-style-type: none"> - Percepción del propio cuerpo. - Control postural. - Debilitamiento muscular. - Carencia de flexibilidad. 	La evaluación postural es la base de la evaluación estructural, muchas veces una mala postura resulta en un impedimento funcional de suma importancia.
TRAUMATOLOGIA	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución de lesiones anteriores. - Constatar la magnitud de la lesión. 	El análisis de las lesiones anteriores resulta indispensable para poder iniciar un proceso de entrenamiento sin interrupciones.

PERFIL FISIOLÓGICO-FUNCIONAL

CARACTERÍSTICAS METABÓLICAS	- AGL/UA/DA/VO ₂ Max. - Otras. - Medios específicos y no específicos.	Se valora no solo los parámetros externos de carga sino también el grado de estabilidad y transferencia entre medios.
FUERZA	- Aparato Motor Pasivo. - Fuerza general, topografía. - Disvalías musculares y angulares. - Desarrollo muscular. - Fuerza Específica, valores máximos relacionados con el perfil de la actividad. - Evaluación Isocinetica.	Es muy importante evaluar tanto los valores máximos de cada capacidad, como así también el nivel de equilibrio de cada núcleo articular para evitar influencias negativas y/o estancamientos en el desarrollo de las valencias específicas.
VELOCIDAD	- Cíclica (corta, media, larga). - Acíclica (corta, media, larga). - Resíntesis a la velocidad. - Velocidad de Reacción simple. - Velocidad de Reacción compleja.	La velocidad se evaluará a través de dos formas de evaluación: - Tiempos para distancias o trabajos. - Curvas de fatiga.
FLEXIBILIDAD	- Estática General. - Dinámica General. - Déficit de flexibilidad por núcleo articular. - Específica-Gestual.	La flexibilidad se evaluará a partir de dos conceptos básicos: - Equilibrio estructural - Factor limitante del rendimiento.
CAPACIDADES COORDINATIVAS NO ESPECÍFICAS	- Esquemas nocionales. - Tensión –relajación. - Cálculos simples.	Comunes a cualquier tipo de actividad, Psicomotricidad General.
CAPACIDADES COORDINATIVAS ESPECÍFICAS	- Acervo Motor Orientado.	Psicomotricidad Deportiva.

PERFIL TÉCNICO – TÁCTICO - ESTRATÉGICO

AREA	Aspectos a Observar
TÉCNICA	- Volumen de Elementos Técnicos Asimilados. - Volumen de Elementos Técnicos que se manifiestan en Competencia. - Magnitud del Déficit Técnicos. - Variedad de Elementos Técnicos. - Capacidad de Aprendizaje de Elementos Técnicos. - Nivel de Estabilidad de la Técnica en condiciones de Fatiga. - Capacidad de Reorganizar las Técnicas específicas de manera repentina. Repentización de Movimientos.
TÁCTICA	- Volumen de Elementos Tácticos Asimilados. - Volumen de Elementos Tácticos que se manifiestan en Competencia. - Magnitud del Déficit Táctico. - Capacidad de Aprendizaje de Elementos Tácticos. - Nivel de Eficacia en las Decisiones Tácticas Individuales – Resultado en la Competencia – Racionalidad de la Táctica. - Nivel de Eficacia en las Decisiones Tácticas por Grupos Afines. - Nivel de Eficacia en las Decisiones Tácticas por Equipo. - Estabilidad y Eficacia en las Decisiones Tácticas en condiciones adversas. - Estabilidad y Eficacia en las Decisiones Tácticas en condiciones de Fatiga. - Capacidad de Respuesta Táctica. - Eficacia de la Adaptabilidad de la Táctica.
ESTRATEGIA	- Nivel de correspondencia entre Perfil Psicológico Individual y los Recursos Estratégicos mas efectivos del deporte. - Volumen de Elementos Estratégicos Asimilados. - Estrategias Repentinas. - Capacidad de Respuesta Estratégica.

ANALISIS DE LA INSTITUCIÓN

El primer aspecto a evaluar en una institución es sin duda alguna la infraestructura deportiva. Ahora bien analizar la infraestructura deportiva resulta algo mas complejo que solamente hacer una recorrida por las instalaciones y contar que hay requiere como primera medida un marco de referencia de los elementos que resultan indispensables para llevar a cabo nuestro programa de entrenamiento y en segundo orden cual es el nivel mínimo de infraestructura con el que se puede llevar adelante el proceso de entrenamiento siempre asegurándonos de lograr los objetivos planteados.

Hay dos elementos a analizar:

- La infraestructura edilicia.
- Los elementos específicos de entrenamiento y evaluación.

INFRAESTRUCTURA EDILICIA

Algunos puntos a evaluar de la infraestructura edilicia son:

- Estado general de mantenimiento. (humedad, aberturas, sanitarios, agua caliente, etc.)
- Ubicación geográfica.
- Seguridad
- Higiene.
- Accesibilidad.
- Especificidad de la construcción.
- Estado de mantenimiento de piscinas, pistas, espacios verdes,
- Iluminación.
- Espacios al aire libre disponibles para trabajar.
- Espacios libres disponibles para trabajar.
- Tratamiento de los suelos de los espacios al aire libre.
- Sistemas de Climatización.
- Posibilidades de refuncionalización de los edificios.

LOS ELEMENTOS ESPECÍFICOS

- Existencia de laboratorio y estado de actualización de los elementos del mismo.
- Cantidad y estado de los elementos específicos.
- Lugares opcionales de trabajo ante la falta de algún elemento.
- Profesionales que trabajan en la institución.

En lo referente a los elementos se debe analizar si el club cuenta con los siguientes elementos:

Elementos de Fuerza

- Sala de Musculación.
- Equipamiento de Fuerza (pesos libres, maquinas de acción selectiva, etc.).
- Trineos de Fuerza (1 cada 6 jugadores).
- Paracaídas (1 cada 6 jugadores).
- Bancos para Drop Jump de 20 y 30 cm.
- Colchonetas portables al campo de juego.
- Estacas Largas 1mts. +- 18
- Conos Grandes 43 cm. +- 30
- Tapas plásticas de 10 cm. de diámetro +- 30
- Arcos para fútbol reducido 150 *90 cm. con red el par
- Vallitas altura variable entre 40 y 80 cm.
- Soga elástica (4 de 6 mts c/u).
- Medicine Balls de 3, 5 y 7 kg. 3 de c/u.

Elementos de Trabajo Aeróbico

- Cardiófrecuenciómetros con memorias.
- Cronómetros ampollita 3.

Instrumentos de Antropometría

- Calibres.
- Tallímetro.
- Antropómetro.
- Cinta métrica.
- Planillas.
- Otros.

Elementos de Evaluación Metabólico

- Cinta de correr.
- Tensiómetro.
- Cardiófrecuenciómetros.
- Procesador de gases para Vo2 Max.
- Otros.

Elementos de Rehabilitación

- Plato de Freeman
- Spander's.

OTROS

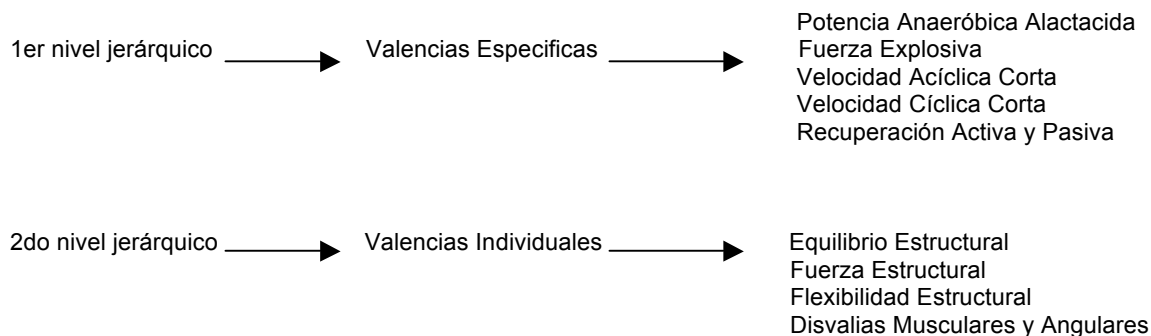
Bajo este punto debemos analizar el modelo de gestión de la institución, si esta modernizada o si cuenta con una estructura organizativa burocrática y centralizada, si tiene capacidad de autofinanciamiento, que grado de compromiso hay en los dirigentes, etc.

REFLEXIONES SOBRE EL DIAGNOSTICO

Uno de los aspectos que mas impacto en el proceso de entrenamiento de los futbolistas fue la densidad de las competencias. Alrededor del año 90 empezó a incrementarse la cantidad de partidos porque la televisión por cable fundamentalmente comenzó a apoyar campeonatos e incluso a desarrollar nuevos por el alto nivel de convocatoria que despierta el fútbol en todo el mundo. Este proceso progresivamente elevo el numero de partidos anuales de 40 a 70 o mas, y esto provoco una disminución de la dimensión de tiempos biológicos que son vitales en el proceso de entrenamiento como son el descanso anual (vacaciones reducidas de 40 a 25 días anuales) y los tiempos de recuperación entre competencias. Estos puntos han provocado un sinnúmero de cambios en las condiciones biológicas del deportista y por ende genero la necesidad de un profundo replanteo de toda la estructura de entrenamiento. Debo hacer notar sin embargo, que el replanteo de la estructura de entrenamiento no es responsabilidad única de los preparadores físicos, sino que muy por el contrario deben replantear su estructura de trabajo los médicos, kinesiólogos, los técnicos, psicólogos y demás integrantes del equipo multidisciplinario.

Una de las particularidades de esta nueva estructura de preparación de futbolistas de elite es el hecho de que ante la imposibilidad total de disponer de los tiempos "óptimos" para lograr una forma deportiva según los principios de entrenamiento mas ortodoxos, la opción que nos queda a mano es la de desarrollar un marco de contención, seguimiento y control del estado de forma de los futbolistas. Para esto como primera medida se debe desarrollar al máximo la etapa de evaluación diagnóstica y evaluación corriente. Esta necesidad surge como consecuencia de la reducción de los tiempos de trabajo, por lo que se deberá establecer dos niveles jerárquicos de toma de decisiones, el primer nivel jerárquico corresponde a la determinación de un orden de prioridades a nivel grupal en cuanto a los requerimientos del deporte y las valencias que resultan relevantes

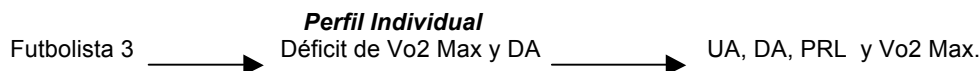
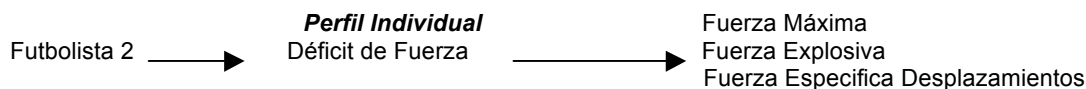
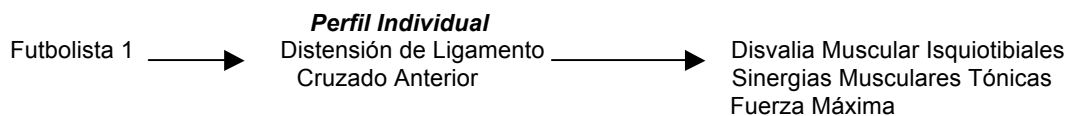
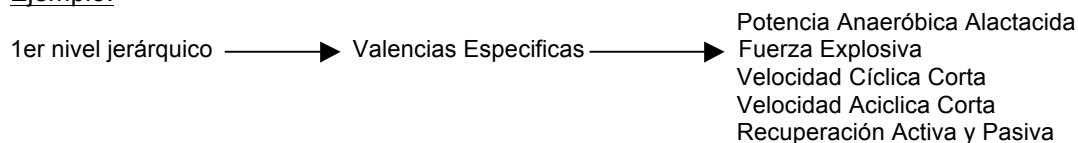
según las particularidades del esquema técnico-táctico de juego del equipo (decisión que toma el director técnico), y el segundo nivel jerárquico corresponde a las particularidades “individuales” de cada futbolista y que condicionan el desarrollo de un estado de forma deportiva de alto rendimiento.



A partir del análisis de las necesidades en función del esquema táctico de juego y las particularidades individuales de cada futbolista se desarrolla el programa de entrenamiento “individual”.

Es muy importante comprender y reflexionar sobre este nuevo esquema de razonamiento y toma de decisiones, como primera medida permite una clara comprensión de dos áreas bien definidas de toma de decisiones independientes, y en segunda instancia permite lograr el mas alto estado de forma deportiva a pesar de las dificultades que se plantean en cuanto a la reducción de tiempos biológicos, es decir si no cuento con 6 semanas de preparación completa, lo único que puedo hacer es priorizar algunas valencias de manera selectiva de forma cíclica, es decir alternar periodos de tiempo de altas cargas y bajas cargas en función de particularidades de cada futbolista.

Ejemplo:



Aquí podemos ver como ante la situación de contar con un plantel integrado por 25 o 30 futbolistas las prioridades de entrenamiento en función de la especificidad de los requerimientos del deporte es común y esto se convierte en un lineamiento general que no resiste objeciones de ningún tipo, al menos con sustento científico; sin embargo en función de las particularidades individuales de cada futbolista se genera una etapa intermedia que compete a resolver los déficits individuales que

pueden deberse a múltiples factores, así tenemos jugadores que arrastran una lesión, otros con déficit en el área de fuerza, otros con déficits en el área de condicionamientos metabólicos aeróbicos, etc, etc. Así obtenemos que a nivel general “todos” los integrantes trabajan con la misma orientación, la “potencia” como concepto central a manifestar a través de las mas diversas formas (desplazamientos, saltos, chuts, etc.), y en un segundo nivel se destacan diversas formas de “como” llegar a el logro de ese perfil general.

De alguna manera podemos decir que lo único que cambia es el camino, pero el destino final es común a todos los integrantes del plantel. Así es que surgirán tantos programas de entrenamiento como integrantes del plantel tengamos o un punto intermedio en la programación de trabajos por grupos homogéneos de trabajo.

Se debe tomar en cuenta que al contrario de lo que puede parecer a simple vista esta estructura de entrenamiento lejos esta de dificultar la preparación de los futbolistas sino que por el contrario al obligarnos a un tratamiento individualizado y pormenorizado de todo el proceso de entrenamiento nos permite no solo mantener altos niveles de rendimientos sino elevarlos aun en periodos de competencia, algo que en la estructura ortodoxa de entrenamiento parecía imposible.

Se hace notar que en otro capitulo se desarrollara todo lo referido a la evaluación estructural en cuanto a prevención y recuperación de lesiones.

A continuación se describen los protocolos de evaluación para todas las valencias que resultan relevantes en el fútbol de alto nivel.

LA EVALUACION DEL POTENCIAL MOTOR

LA EVALUACION DE LA FUERZA

La fuerza, ha sido y es considerada como una de las capacidades mas importantes en lo referente a movimiento humano, por eso vamos a abordarla desde las mas diferentes formas de evaluación. Lo importante de todo esto es lograr que haya una transferencia significativa, entre la evaluación en sí y la disciplina que se este evaluando(deporte individual, en conjunto. fitness, rehabilitación, alto rendimiento etc.)

Cabe recordar también que dicha capacidad esta presente de alguna u otra forma, en casi todas las manifestaciones deportivas.

OBJETIVOS DE LA EVALUACION DE FUERZA.

- *diagnosticar los niveles de fuerza.
- *seleccionar la metodología a desarrollar.
- *corregir los métodos utilizados anteriormente.
- *controlar la evolución e involución del entrenamiento de fuerza.
- *determinar el perfil del deportista.
- *determinar el tipo de fuerza a desarrollar.
- *determinar la importancia relativa de la fuerza para el rendimiento en una especialidad concreta.
- *conocer la naturaleza o tipo de manifestación de fuerza requerida.

Cuando realizamos una evaluación de fuerza debemos tener en cuenta diferentes aspectos:

- según el individuo,

*edad,

*sexo,

*nivel de entrenamiento,

*tiempo de actividad física que lleva desarrollando,

*estado de salud.

- otros aspectos:

*el objetivo a lograr,

*el tipo de fuerza a evaluar,

- *el tipo de contracción muscular,
- *el momento del ciclo de entrenamiento,
- *los ejercicios elegidos,
- *los recursos materiales, maquinas, pesos libres.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EVALUACION

*factores generales:

- longitud o ángulo de la articulación del músculo medido.
- posición en la que se realiza el test.
- tipo de contracción que se pretende medir,(concéntrica, excéntrica, isométrica).
- velocidad de contracción, en contracciones concéntricas y excéntricas.

*factores específicos:

- grupos musculares que intervienen.
- velocidad de ejecución.
- duración del test.

En cuanto a los factores generales podemos decir que la fuerza es diferente según el ángulo que se la mida, y también según la posición. Por eso es muy importante cuando se realiza una evaluación de fuerza tener como criterio dos parámetros muy importantes, ellos son el grupo muscular que pretendo evaluar y la posición angular en la que deseo evaluar.

Existen deportes, por ejemplo en el lanzamiento de bala, que es muy importante no solamente la fuerza ejercida sino también que ángulo de movimiento es el óptimo para tal fuerza.

También es muy importante registrar las diferencias de fuerzas en los distintos ángulos, para notar el grado de evolución de dicha capacidad.

EVALUACION DE FUERZA ESTRUCTURAL

La Fuerza estructural por ser un tipo de fuerza que no esta directamente relacionado a un rendimiento obliga a replantear la estructura de evaluación en función de las formas en que el componente estructural o de sostén brinda el soporte para las otras manifestaciones de fuerza. Así a partir de este concepto podemos distinguir al menos dos grandes áreas de evaluación de la fuerza estructural, por un lado todos los aspectos que tienen que ver con el funcionamiento óptimo de cada núcleo articular y fundamentalmente con las relaciones reciprocas que establecen entre la fuerza y la flexibilidad en los grupos musculares que inciden en cada núcleo articular; por otro lado podríamos evaluar el nivel de "sostén" que brindan los grupos musculares NO específicos a un gesto deportivo pero que brindan la estabilidad adecuada a los núcleos articulares de modo tal que los músculos que soportan la carga fundamental puedan desarrollar los niveles de tensión, amplitudes de movimiento, tramos acentuados, velocidades angulares óptimos para los requerimientos que plantea el deporte.

Esta claro que ante objetos a evaluar diferentes se deben aplicar diferentes protocolos de evaluación, a continuación se desarrollan algunos que sirven solo de ejemplo.

PROTOCOLOS DE EVALUACION

FUERZA ESTRUCTURAL

Test de Detección de Disvalias Musculares: se evalúan grupos musculares aislados según funciones y ordenados en pares antagónicos, es decir si se evalúa el codo, se evalúa la fuerza del Bíceps en Flexión y la fuerza del Tríceps en la Extensión pero respetando los parámetros biomecánicos de funciones apuestas.

Test de Detección de Disvalias Angulares: aquí se trata de encontrar el tramo o rango de movimiento en el que el grupo muscular es capaz de manifestar los mayores niveles de fuerza.

FUERZA ESTRUCTURAL

Núcleo Articular	Movimientos	Valor de Fuerza Optimo	Valor Obtenido 12 MR	Recomendaciones
Columna	Flexión			
	Extensión			
	Flexión Lateral			
Escap. Humeral	Abducción Vertical			
	Flexión			
	Extensión			
	Abducción -Horizontal			
Codo	Flexión			
	Extensión			
Muñeca	Flexión			
	Extensión			
	Eversión – Inversión			
Coxo Femoral	Aducción			
	Abducción			
	Flexión			
	Extensión			
Rodilla	Flexión			
	Extensión			
Tobillo	Flexión			
	Extensión			
	Eversión Inversión			
Sumatoria	Total Movimiento			

EVALUACION DE FUERZA MAXIMA

PROTOCOLOS PARA VALORAR LA FUERZA MAXIMA

TEST DE MR

La forma mas habitual y sencilla de medir la fuerza en forma indirecta es la determinación de una o varias máximas repeticiones(MR),en maquinas convencionales o en pesos libres.

La unidad de medida se expresa en kg, o en libras.

Vale decir que se mide cuantos kg,o libras moviliza la persona en determinadas repeticiones.

DETERMINACION DE 1 MR

Objetivo: medición de fuerza máxima.

Una vez que se elige que ejercicio va a ser evaluado, se coloca en la maquina o en la barra un peso estimativo al 50-60% de lo que aproximadamente puede llegar a levantar el individuo, con este peso ejecuta 8-10 repeticiones. Una vez realizadas las mismas se incrementa la carga a superar y se realizan 5-7 repeticiones, así sucesivamente se va incrementando el peso hasta que la persona pueda realizar una repetición. Cuando la realice se controla el peso levantado, y luego se realiza un segundo intento. Recordar siempre que cuando terminamos de ejecutar todas las repeticiones se debe dar al individuo una pausa suficiente con el objetivo de que la recuperación sea suficiente entre serie y serie, aproximadamente entre 3-5 minutos.

Un hecho de fundamental trascendencia es que dicho test no puede ser utilizado en un novato, sino más bien en personas que tienen una rica historia motriz en dicha capacidad.

De hecho realizarlo con personas principiantes puede acarrear una grave lesión y muchas veces casi irremediable.

DETERMINACION DE VARIAS MR

Objetivo: medición de resistencia muscular.

Dicha medición surge como consecuencia para determinar cargas submaximas.

Se evalúa al sujeto en 6-8 MR con el fin de trabajar la resistencia muscular y la hipertrofia.

Lo que también se puede efectuar es que luego de determinar 1 MR se realice el calculo (30-70%) de esa carga máxima, para trabajar la fuerza-resistencia o la hipertrofia, pero generalmente esos pesos no son factibles de ser movidos. Para que el test no deje de ser especifico se debe evaluar de acuerdo a las repeticiones que se va a trabajar en los programas de entrenamiento.

El procedimiento es parecido al de fuerza máxima, se deben realizar 8 repeticiones con una carga estimativa al 50-60% de la máxima a realizar.

Luego se van elevando las cargas hasta poder determinar cual es el máximo peso que el individuo puede realizar en 6-8 repeticiones. Lo mas recomendable en este tipo de test es no superar mas de 4-5 series debido a la aparición de fatiga. Al igual que en la evaluación anterior se deben tomar pausas entre serie de 3-5 minutos.

Cuando se realiza la evaluación de fuerza debemos tener en cuenta que podemos evaluar tanto en ejercicios de cadena abierta como de cadena cerrada.

*Cadena abierta: cuadriceps camilla, biceps scott, isquiritbiales acostado.

*Cadena cerrada: sentadilla, peso muerto, jerk, cargadas de potencia.

También a los ejercicios a evaluar se los puede nombrar desde el punto de vista si son tirones o empujes.

Tirones: dominadas, polea al pecho, remo cerrado.

Empujes: press de banco, press inclinado, press de hombros.

Tener en cuenta que un ejercicio tan complejo como la cargada de potencia, las sentadillas, no deben ser evaluados en cualquier persona, que no tengan una sólida experiencia motriz en ejercicios de fuerza.

PESOS LIBRES MEDIDOS CON EL ERGOPOWER

Los test con pesos libres, son muy importantes debido a que nos podemos acercar bastante a la realidad de la competición, pero nos quedamos escasos de información.

Con el dispositivo electrónico, denominado actualmente, biorrobot, se pueden conseguir los mismos datos que con los pesos libres y además otros relacionados con la velocidad, fuerza y potencia desarrolladas durante el ejercicio.

Es un dispositivo que se acopla a la barra, y permite informar la fuerza-velocidad.

El sujeto que hace el ejercicio no tiene que prestar atención a la maquina, ni su realización se ve afectada por la aplicación de la guía al extremo de la barra. Hay dos formas de utilización de dicho sistema: durante la evaluación o durante el entrenamiento.

Proporciona los siguientes datos:

*mejor repetición realizada.

*la carga que es utilizada.

*fuerza media.

*potencia media.

*velocidad media.

*desplazamiento de la barra.

*pico de potencia.

EVALUACION DE FUERZA EXPLOSIVA

Objetivos de la Evaluación de la Fuerza Explosiva

Los objetivos de la evaluación en una situación concreta deben establecerse entre entrenador y deportista.

Debemos hacer mención a la gran importancia que tiene el desarrollo de la fuerza explosiva en las diferentes manifestaciones deportivas, dado que hoy en día dicha manifestación de fuerza es totalmente influyente en el desarrollo motriz de cada deportista.

Algunos de los objetivos son:

1)establecer la aplicabilidad y la importancia relativa de la fuerza y potencia en el rendimiento.

2)desarrollar el perfil del deportista: una batería de pruebas apropiadas y específicas que midan cualidades llevadas a cabo por un grupo de deportistas permite la elaboración de un perfil del deportista que el entrenador puede utilizar para modificar el programa global de un deportista de modo que se concentre en sus puntos débiles manteniendo, y si es posible, mejorando sus cualidades mas desarrolladas.

3)controlar el progreso de entrenamiento: el éxito de los programas de fuerza-potencia puede evaluarse a través de pruebas administradas antes y después de los periodos de entrenamiento. En base a los resultados de las pruebas se podrán hacer alteraciones apropiadas del programa.

Las pruebas complementarias de fuerza llevadas a cabo en el laboratorio pueden aportar datos adicionales muy útiles sobre el progreso de entrenamiento(por ejemplo si la fuerza ha aumentado mas a una velocidad o bien en un punto determinado de la amplitud de movimiento).

Sin embargo y de fundamental importancia , hay que reconocer que el control del progreso de entrenamiento mas sensible y parcial se logra utilizando el mismo modo(equipo y patrones de movimiento), en el entrenamiento y en la evaluación. Por consiguiente a menudo las pruebas de laboratorio no llegan a indicar un progreso tan importante como el que reflejan las pruebas integradas en el programa de entrenamiento.

4)controlar la rehabilitación de lesiones: los deportistas pueden sufrir lesiones que requieran para su recuperación un periodo de relativa inactividad o incluso de inmovilización de un miembro. si un deportista dispone de datos anteriores a la lesión sobre fuerza explosiva, podrán cuantificarse la disminución de fuerza debida a la lesión y el desarrollo de la rehabilitación.

TEST PARA VALORAR LA FUERZA EXPLOSIVA

TEST DE SALTAR Y ALCANZAR

Objetivo: potencia de miembros inferiores

Desarrollo: el test tiene dos modalidades:

1)sin impulso de brazos: el atleta se coloca del lado mas hábil hacia la zona de marcación, y con los brazos extendidos salta y marca con la punta mas alta sin mover los brazos.

2)con impulso de brazos: en este caso el individuo puede utilizar los brazos para el impulso.

Con la primera modalidad de salto podemos evaluar la potencia reactiva, y con la segunda la capacidad de coordinación intermuscular para saltar .

Materiales: tiza molida, pizarra contra la pared (aprox.1 ½ del piso), cinta métrica.

SQUAT JUMP

Desarrollo: el individuo debe efectuar un salto vertical partiendo de la posición de media sentadilla(rodillas flexionadas a 90°) con el tronco erguido y con las manos dispuestas en la cintura. El individuo debe efectuar la prueba sin realizar contramovimientos hacia abajo. El salto firme, y realizado sin la ayuda de los brazos constituye una prueba sencilla de fácil aprendizaje.

El valor de la altura esta relacionado directamente con la velocidad vertical del individuo en el momento cumbre y dicha velocidad es fruto de la aceleración que los miembros inferiores imprimen

al centro de gravedad. Es evidente que la aceleración positiva del cuerpo hacia arriba es el producto de un gran desarrollo de la tensión(fuerza)en un tiempo muy breve.

Materiales: plataforma de salto.

COUNTER MOVEMENT JUMP

Desarrollo: es una prueba en la que la acción de saltar hacia arriba se realiza gracias al ciclo de estiramiento-acortamiento.

En esta prueba el individuo se encuentra en posición erguida con las manos en la cintura, teniendo que efectuar un salto vertical después del contramovimiento hacia abajo(deben flexionarse las piernas hasta 90°).

Durante la acción de flexión el tronco debe permanecer lo mas erguido posible para evitar cualquier posible influencia en el rendimiento de los miembros inferiores.

Materiales: plataforma de salto.

DROP JUMP

Desarrollo: en este test el individuo debe efectuar una acción de salto vertical después de una caída desde un escalón de 40 centímetros. En esta prueba el individuo debe tener también las manos en la cintura y el tronco vertical para no influir en el rendimiento de los miembros inferiores. Es un test que valora la fuerza reactiva de los miembros inferiores.

Se utiliza este test para notar la capacidad de cada individuo de acumular y posteriormente utilizar, energía elástica, y también sobre la capacidad de incorporar el máximo numero de unidades motoras por vía refleja.

Materiales: plataforma de salto, cubo de 40cm. de alto

TEST DE 15 SEGUNDOS CONTINUADOS

Desarrollo: el individuo debe tener el tronco erguido y los brazos en la cintura, el ejercicio se efectúa prácticamente igual que el CMJ, pero en este caso se realizan un numero sucesivo de saltos durante 15``.

Dicho test se utiliza para valorar la potencia anaerobica alactacida durante la realización de saltos. Las fuentes energéticas son el ATP-PC, con una modesta aparición de ácido láctico.

Materiales: Plataforma de salto.

EVALUACION PARA LA DOSIFICACION DE FUERZA MÁXIMA - HIPERTROFIA - FUERZA EXPLOSIVA

Una de los mas grandes cuestionamientos que nos hacemos los entrenadores es cuando cambiar la distribución de los volúmenes de entrenamiento, es decir como alterar la composición y distribución de los estímulos. Una de las áreas mas complejas en esta cuestión es sin duda el entrenamiento de la Fuerza Explosiva, no solo por la complejidad de su desarrollo sino fundamentalmente por la carencia de parámetros objetivos que sirvan de base para la toma de decisiones. Uno de los investigadores que mas luz arrojó sobre estos temas es sin duda alguna el profesor Carmelo Bosco, quien a partir de un minucioso análisis de todas las variables que influyen directa o indirectamente en las manifestaciones de Fuerza Explosiva desarrollo un Índice que nos permite tener una clara idea de cuando priorizar el entrenamiento de Fuerza Máxima O de fuerza Explosiva. Este Índice se define como el cociente entre el valor del bwSJ con respecto al valor de SJ, se procede entonces a analizar los resultados de cada atleta en particular y a partir de esto se procede hacia la búsqueda de las mejores combinaciones de entrenamiento.

Ejemplo: bwSJ = 16.6 cm SJ=37 cm

$$16.6/37= 0.448$$

En la medida que evoluciona mas la fuerza máxima el Índice será mas próximo a 1, mientras que si evoluciona mas favorablemente la fuerza explosiva este índice será mas próximo a 0.

Sin lugar a dudas que este índice marco un nuevo rumbo en la dosificación de los estímulos de Fuerza y Potencia, pero no alcanzo para resolver todo, ya que otra de las cuestiones que quedaba pendiente era encontrar indicadores objetivos para dosificar trabajos de Hipertrofia Muscular o Fuerza Explosiva. Ahora estamos en condiciones de plantear una primera aproximación sobre este tema puntual a partir de un Índice de Masa Muscular Activada.

Este se define como el cociente entre el resultado del SJ y los Kg. de masa Muscular (obtenido a partir de un estudio de Composición Corporal).

Ejemplo: SJ = 34.8 Masa Muscular = 54.8 Kg.

$$\text{IMMA} = 34.8/54.8 = 0.63$$

Ahora analizando estos datos obtendremos que en la medida que este Índice es mas cerca a 0 es mas bajo el nivel de activación de la Masa Muscular incrementada, entonces depende el deportista, la edad y demás se podría seguir ganando Masa Muscular, ya que esta pasa a ser parte de la masa activa en la realización de gestos deportivos. Ahora en el caso de que el resultado de este Índice sea mas cercano a 1 nos indica que la Masa Muscular incrementada pasa a ser un lastre, por lo tanto va tener una influencia negativa en la realización de gestos deportivos, sobre todo en aquellos que se llevan a cabo a altas velocidades. Cabe acotar que en la medida que este tipo de Evaluaciones y comparaciones de variables se realiza en forma cíclica se puede llegar a desarrollar una " Metodología " de entrenamiento absolutamente individual para cada atleta y a partir de esto plantear trabajos para cada atleta en forma absolutamente individualizada.

BATERÍA DE TEST DE SALTABILIDAD

1- SALTO EN ALTURA (Abalakov).

Objetivo: medir la fuerza explosiva de los miembros inferiores; algunos entrenadores lo utilizan para determinar también (aproximadamente) el tipo de fibra muscular predominante.

Equipo: tiza, borrador y una tabla vertical centimetrada.

Técnica: el sujeto, con las yemas de sus dedos entalcadas o con una tiza sostenida entre sus dedos, se coloca de costado contra la pared; con el brazo extendido y sin despegar los talones del piso, marca el lugar mas alto al que pueda llegar con sus dedos. A continuación efectúa un movimiento preparatorio y salta lo mas alto posible, marcando con sus dedos el punto mas alto que hayan logrado alcanzar. Se mide la distancia que separa a ambas marcas.

Algunas variantes:

- a- Sin impulso de brazos.
- b- Con impulso de brazos.
- c- Con impulso de tres pasos.
- d- Con una caída previa desde una altura equivalente a la longitud de su tibia.

Algunos valores de referencia:

Individuos con aptitudes a los esfuerzos de resistencia: 23 a 51 cm.

Individuos de deportes de conjunto: 51 a 76 cm.

Individuos con aptitud para esfuerzos de velocidad y saltos: 65 a 88 cm.

2- SALTO DE LONGITUD (Sargent).

Objetivo: medir la fuerza explosiva de los músculos de los miembros inferiores.

Equipo: Plataforma de salto con sector de caída y un centímetro para medir la distancia alcanzada.

Técnica: el deportista se para sobre la zona de impulso, flexiona sus piernas todo lo posible llevando sus brazos hacia atrás y salta hacia adelante lo mas lejos posible. Se mide desde el borde de la zona de impulso hasta la marca mas próxima al mismo dejada por los talones. Se utiliza únicamente la marca de los talones y no la de otra parte del cuerpo.

Variantes:

- a- El salto se realiza con los dos pies juntos.
- b- Pies separados, el mas fuerte adelantado.
- c- Con impulso previo de 3 pasos.

Valores de referencia:

Deportes de resistencia: 240 cm.

Deportes de conjunto: 270 cm.

Deportes de salto y velocidad: 310 cm.

3- TRIPLE SALTO

Objetivo: Medir la fuerza explosiva de miembros inferiores en saltos continuos.

Equipo: corredera, cajón de caída y cinta métrica.

Técnica: el atleta se coloca en la corredera , baja el centro de gravedad, balancea los brazos para aumentar el impulso, y efectúa tres saltos continuos tratando de llegar lo mas lejos posible. Se mide desde el borde distal de la corredera hasta la marca mas próxima dejada por cualquiera de los talones.

Variantes:

- a- Alternando apoyos.
- b- Idem apoyando 2 veces la pierna "fuerte".
- c- Idem apoyando 2 veces la pierna "débil".
- d- Con los 2 pies simultáneamente.
- e- Con impulso previo de 3 pasos.

Valores de referencia:

Deportes de resistencia: 7 mts.

Deportes de conjunto: 8.30 mts.

Deportes de salto y velocidad: 8.60 mts.

4- PENTASALTO

Objetivo: Test muy usado en atletismo, con muy buena correlación con la velocidad y los saltos horizontales.

Equipo: corredera, foso de caída y cinta métrica.

Técnica: el deportista realiza 5 saltos continuados hacia el frente, buscando alcanzar la mayor distancia posible. Se mide desde el borde distal de la plataforma de salto hasta la marca mas próxima al mismo, dejada en el foso por los talones.

Variantes:

- a- Se realizan los 5 apoyos y el aterrizaje con los dos pies simultáneamente.
- b- Apoyos y aterrizaje alternando los pies.
- c- Los 5 apoyos con el mismo pie.
- d- Con impulso previo de 10 metros de carrera.

Valores de referencia:

Con apoyos simultáneos:

Deportes de resistencia: 8 a 9.20 mts.

Deportes de conjunto: 9 a 10.40 mts.

Deportes de velocidad: 10 a 12.30 mts.

Con apoyos alternados:

Deportes de resistencia: 11mts.

Deportes de conjunto: 13 mts.

Deportes de velocidad: 15 mts.

5- DECASALTO

Objetivo: Medir la potencia de los miembros inferiores en una serie larga de saltos continuados.

Equipo: Corredera, foso de caída y cinta métrica.

Técnica: Se realizan 10 saltos continuados, desde una posición estática, buscando alcanzar la mayor distancia posible. Se mide desde el borde distal de la corredera hasta la marca dejada por los talones.

Variantes:

- a- Con apoyo simultáneo de ambos pies.
- b- Con apoyos alternados (la forma mas usada).
- c- Todos los apoyos con el mismo pie.

Valores de referencia:

Deportes de resistencia: 17 a 22 mts.

Deportes de conjunto: 21 a 26 mts.

Deportes de velocidad: 27 a 34 mts.

PARAMETROS DE COMPARACION**TEST DE JUMP FÚTBOL VALORES DE REFERENCIA**

CLUB	Cantidad de Evaluados	TEMPORADA	SJ	CMJ
Boca Juniors		1998	36 cm.	
Talleres de Córdoba		1998	39 cm.	
Talleres - juveniles-		1998	35 cm.	
Belgrano de Córdoba Enero 1999	32	1999	35.6 cm.	
Belgrano de Córdoba Julio 1999	33	1999	33 cm.	35 cm.
Selección Italia Juvenil	18	1994	36.4 cm.	41.8 cm.
Selección Italia Mayor	23	1994	38.4 cm.	41.8 cm.

TEST DE SALTO TRIPLE

Desarrollo: el deportista deberá situarse con los dos pies juntos en una marca preestablecida, por el entrenador.

En el momento que se de la orden el individuo deberá saltar hacia delante con los pies juntos tratando de lograr la mayor distancia posible en tres saltos.

Una vez lograda esa distancia el entrenador deberá marcar donde fue la distancia que mas alcanzo el individuo; luego con una cinta métrica se mide la distancia desde el lugar de salida hasta donde cayo el sujeto.

Dicho test se utiliza para evaluar la fuerza dinámica de los miembros inferiores.

Distancia del salto	Fuerza dinámica
Superior a 9 mts.	Excelente
Entre 8-9 mts.	Bueno
Entre 7-8 mts.	Discreto
Inferior a 7 mts.	Escaso

Materiales: Cinta de papel para marcar la salida, cinta métrica.

LA EVALUACION DE LA FLEXIBILIDAD

EVALUACION DE FLEXIBILIDAD ESTATICA

Tests sin equipamientos específicos

Los grados de movimiento que posee una articulación son independientes del resto del complejo articular de un cuerpo. Esto nos obliga a disponer de protocolos diferenciados que nos permita conocer el rango de movimiento de cada articulación o movimiento. Para su evaluación se hace preciso disponer de elementos que permitan la valoración precisa y a través de indicadores paramétricos (grados, ángulos, distancia, etc.) de las amplitudes de recorrido de cada movimiento que se pretenda evaluar. En clínica médica una forma de evaluar la movilidad de cada articulación, es la siguiente:

1 – Hombro: para la evaluación que proponemos solo se precisa de una regla. El sujeto debe levantar el codo hasta la vertical con el brazo flexionado y la mano hacia el centro de la espalda, mientras , el brazo contrario se mantiene en flexión con el codo vertical hacia el suelo y la mano con el dorso pegada al centro de la espalda. Se debe medir la distancia entre el dedo corazón de ambas manos. Se entiende que la movilidad es baja cuando quedan mas de 15 cm. Desde los dedos de las manos a la punta del pie, media cuando la distancia es entre 10 a 15 cm y alta cuando es 0 cm.

2 – Cadera: la posición inicial del sujeto testeado, es tendido supino con la cadera al borde de la mesa con una pierna en prolongación del tronco y flexionada por la rodilla. La pierna contraria se coloca doblada por la cadera y la rodilla, mientras se tira suavemente de la rodilla hacia el pecho hasta que el muslo forme un ángulo de 120 grados con respecto a la pierna contraria. Si la cadera se flexiona es señal de un psoas corto, mientras que si se extiende la pierna es señal de un recto anterior corto.

3 – Tendón de la Corva: se coloca al sujeto tendido supino con una pierna extendida en prolongación del cuerpo y la otra flexionada por la cadera hasta un ángulo de 90 grados. En esa posición tratar de extender la pierna elevada, evitando que la cadera y espalda se separen del apoyo. Este test permite ver el estado de los flexores de la cadera y extensores de la cadera. Una buena flexibilidad permite una total extensión de la pierna elevada, ,mientras lo normal es que el sujeto testeado forme un ángulo de 80 o 85 grados manteniendo la pierna extendida y la espalda pegada al suelo.

4 – Test de Cuadriceps: se coloca al testeado en posición de tendido prono. Flexionar la pierna de forma asistida llevando el talón hacia el glúteo y manteniendo la cadera completamente extendida. Medir el ángulo de flexión (135 grados).

5 – Test de la banda ileotibial: se tiende al sujeto de forma lateral poniendo la pierna de la cadera pegada al suelo con flexión de 90 grados en cadera y rodilla. La pierna contraria se mantendrá extendida en prolongación al cuerpo y flexionada 90 grados por la rodilla. La mano del brazo mas separado del suelo debe tocar la rodilla contraria. El examinador, estando detrás del sujeto, mantendrá la cadera del testeado con una mano mientras con la otra mano tirara de la pierna separada del suelo hacia atrás. Lo normal es que, manteniendo la cadera extendida , el muslo se desplace unos 15 grados por detrás de la línea horizontal.

6 – Gemelos: con el testeado en posición de tendido supino y con una pierna totalmente extendida y elevada a 45 grados, hacer una flexión dorsal del pie. Se puede lograr 20 grados de flexión dorsal en sujetos normales. La flexión plantar normal es de 50 grados.

7 - Abductores de la cadera: con el testeado en posición tendido supino:

- a) con piernas extendidas, separar y medir el ángulo entre el eje central del cuerpo y el eje central de una de las piernas. La separación no debe ser inferior a 30 grados.
- b) Flexionar las piernas 90 grados por la cadera y rodilla y medir la separación.

PARAMETROS DE COMPARACION DE FLEXIBILIDAD ESTATICA Y DINAMICA

NUCLEO ARTICULAR	AMPLITUD ESTATICA	AMPLITUD DINAMICA	SUMATORIA ESTATICA	SUMATORIA DINAMICA	DEFICIT DE FLEXIBILIDAD
COLUMNA - Flexión-Extensión	180	160	240	210	12.5 % 30
-Flexión Lateral	60	50			
E. Humeral - Abducción vertical	250	190	750	600	20 % 150
-Flexo-Extensión	300	230			
-Abducción	200	180			
CODO - Flexo-Extensión	160	150	160	150	6.25 % 10
MUÑECA -Flexo-Extension	180	160	250	220	12 % 30
-Eversión- Inversión	70	60			
COXOFEMORAL -Aducc.- Abducción	90	60	240	200	16.6 % 40
-Flexión – Extensión	150	140			
RODILLA -Flexión – Extensión	150	140	150	140	6.6 % 10
TOBILLO -Flexión- Extensión	70	65	125	105	16 % 20
-Eversión- Inversión	55	40			
SUMATORIA TOTAL DE GRADOS DE AMPLITUD	1915	1625	1915	1625	15.1% 290

ALGUNOS PARAMETROS DE COMPARACION DEPORTES DE CONJUNTO

ACTIVIDAD	BASQUET				FUTBOL				VOLEIBOL				RUGBY			
	RL	IF	sEO	DO	RL	IF	sEO	DO	RL	IF	SEO	DO	RL	IF	SeO	DO
NUCLEO ARTICULAR																
COLUMNA																
ESC. HUMERAL																
CODO																
MUÑECA																
COXO-FEMORAL																
RODILLA																
TOBILLO																
TOTALES																

RL: riesgo de lesión
 IF: imposibilidad funcional
 SEO: sumatoria estática optima
 DO: déficit optimo

PUNTOS DE REFERENCIA ANATOMICOS PARA GONIOMETRIA

- Hombro: Acromión.
- Codo : Cabeza del radio.

- Puño: Apolfisis estiloide del radio.
- Mano: Cabeza del segundo metacarpeano.
- Tronco: Línea axilar media.
- Cadera: Troncater mayor.
- Rodilla: Tibial lateral.
- Tobillo: Maléolo lateral externo.
- Pie : Cabeza del quinto metatarsiano.

EVALUACION GONIOMETRICA

ARTICULACION	EJE	ASTA FIJA	ASTA MÓVIL
HOMBRO	Acromión	Línea axilar media	humeral
CODO	Cabeza del radio	Acromial	Radial
MUÑECA	Apóf. est. del radio	Radial	Metacarpeana
CADERA	Trocánter mayor	Línea axilar media	Femoral
RODILLA	Maléolo tibial	femoral	Tibial
TOBILLO	Maléolo lat. externo	Tibial	Metatarseana

EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD

- Well- Dillon O “Seat- Reach”
- Kraus y hirshland o “Toe Touch”
- Flexómetro de Leighton.
- Goniometría.
- Electrogoniometría.
- Medición fotografica.
- Radiografias.
- Análisis de videos.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACION

1. 8” – 12” Extencion asistida estática de Grupo Muscular Agonista.
2. 1”de contracción auxotónica excéntrica rápida del Grupo Muscular cerado.
3. 1”de contrcción auxotónica concentrica explosiva del Grupo Muscular Antagonista abriendo máximamente el recorrido articular.
4. 6 Insistencias explosivas asistidas del Grupo Muscular Agonista.
5. 8”- 12”de extensión final asistida del Grupo Muscular Agonista.

FLEXIBILIDAD ESTATICA

Núcleo Articular	Movimientos	Sumatoria de Amplitud Optimo	Valor Obtenido	Recomendaciones
Columna	Flexión – Extensión	100		
	Flexión Lateral	60		
Escap. Humeral	Abducción Vertical	250		
	Flexión–Extensión	250		
	Abducción-Horizontal	200		
Codo	Flexión – Extensión	160		
Muñeca	Flexión – Extensión	150		
	Eversión – Inversión	60		
Coxo Femoral	Aducción – Abducción	100		
	Flexión - Extensión	170		
Rodilla	Flexión - Extensión	150		

Tobillo	Flexión – Extensión	65		
	Eversión Inversión	60		
Sumatoria	Total Movimiento	1775		
	Déficit porcentual			
	Déficit Grados			

LA EVALUACION DE LA RESISTENCIA

La resistencia cardiovascular tal vez sea uno de los aspectos más estudiados debido a la participación predominante de diversos sistemas.

Para muchos autores es la capacidad física fundamental. Está presente, de una u otra forma, prácticamente en todas las actividades físicas y es indispensable para la práctica deportiva, sea esta con carácter lúdico, competitivo o de salud. Resulta imprescindible en todo proceso sistemático, valorar de qué modo y con qué precisión se están cumplimentando los objetivos previamente establecidos. De este modo, la valoración o evaluación se convierte en el elemento vertebrador de todo el proceso. Se ofrece una recopilación de los principales tests empleados en la valoración de esta importante capacidad física. Los tests que a continuación se presentan además de tener una amplia difusión en el mundo de la actividad física, no requieren la presencia de materiales muy sofisticados, por lo que pueden ser utilizados por un amplio abanico de profesionales.

Se han omitido aquellos tests que precisan de un importante material de laboratorio, como cicloergómetros, cintas rodantes, ciertos aparatos específicos como remos, etc. Por el contrario, los tests que aparecen, son aquellos más conocidos por entrenadores/preparadores físicos, con una amplia difusión y experimentación en el campo de la preparación física. Test como el de Cooper, Luc Legger...

TESTS GENERALES PARA VALORAR LA RESISTENCIA

TEST DE COURSE NAVETTE

Otras denominaciones: Test de Leger-Lambert

Objetivo: Valorar la potencia aeróbica máxima. Determinar el VO 2 máximo.

Desarrollo: Consiste en recorrer la distancia de 20 metros ininterrumpidamente, al ritmo que marca una grabación con el registro del protocolo correspondiente. Se pondrá en marcha el magnetófono y al oír la señal de salida el ejecutante, tendrá que desplazarse hasta la línea contraria (20 metros) y pisarla esperando oír la siguiente señal. Se ha de intentar seguir el ritmo del magnetófono que progresivamente ira aumentando el ritmo de carrera. Se repetirá constantemente este ciclo hasta que no pueda pisar la línea en el momento en que le señale el magnetófono. Cada periodo rítmico se denomina "palier" o "periodo" y tiene una duración de 1 minuto. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

El VO2 máximo se calcula a partir de la velocidad de carrera que alcanzó el ejecutante en el ultimo periodo que pudo aguantar, según la siguiente ecuación:

$$\text{VO2 máximo} = 5,857 \times \text{Velocidad (Km/h)} - 19,458$$

Normas: En cada uno de los desplazamientos se deberá pisar la línea señalada, en caso contrario abandonara la prueba. El ejecutante no podrá ir a pisar la siguiente línea hasta que no haya oído la señal. Esta señal ira acelerándose conforme van aumentando los periodos. Cuando el ejecutante no pueda seguir el ritmo del magnetófono, abandonara la prueba anotando el ultimo periodo o mitad de periodo escuchado.

Material: Pista 20 metros de ancho, magnetófono y cassette con la grabación del protocolo del Test de Course Navette.

TEST DE LA UNIVERSIDAD DE MONTREAL

Objetivo: Valorar la potencia aeróbica máxima.

Desarrollo: Utiliza los mismos principios metodológicos que el Test de Leger-Lambert. El test se inicia con un ritmo de carrera de 8 km/h y aumenta la velocidad 1 km/h cada 2 minutos. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente. El VO máximo se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 \text{ máximo} = 22,859 + (1,91 \times \text{Vel. (Km/h)}) - (0,8664 \times \text{Edad}) + (0,0667 \times \text{Vel. (Km/h)} \times \text{Edad})$$

Normas: Las mismas que en el Test de Leger-Lambert.

Material: Pista 20 metros de ancho, cassette y magnetófono con la grabación del protocolo del test de la Universidad de Montreal.

TEST DE COOPER

Otras denominaciones: Test de los 12 minutos.

Objetivo: Valorar la resistencia aeróbica. Determinar el VO₂ máximo.

Desarrollo: Consiste en cubrir la máxima distancia posible durante doce minutos de carrera continua. Se anotará la distancia recorrida al finalizar los doce minutos. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

Teóricamente, una carga constante que provoca el agotamiento a los 12 minutos de iniciarse, correlaciona significativamente con el valor del VO₂ máximo. Según esto, el VO₂ máximo se puede determinar según la siguiente ecuación:

$$\text{VO}_2 = 22,351 \times \text{Distancia (Km.)} - 11,288$$

Normas: Cuando finalicen los doce minutos, el alumno se detendrá hasta que se contabilice la distancia recorrida.

Material e instalaciones: Cronometro. Pista de atletismo o, en su defecto, un terreno llano señalizado cada 50 metros.

TEST DE BALKE

Otras denominaciones: Test de los 15 minutos.

Objetivo: Valorar la resistencia aeróbica.

Desarrollo: Consiste en cubrir la máxima distancia posible durante quince minutos de carrera continua. Se anotará la distancia recorrida al finalizar los quince minutos. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

Normas: Cuando finalicen los quince minutos, el alumno se detendrá hasta que se contabilice la distancia recorrida.

Material e instalaciones: Cronometro. Pista de atletismo o, en su defecto, un terreno llano señalizado cada 50 metros.

Distancia Recorrida	Vo2 Máximo	Velocidad Km./h	Nivel de Rendimiento	Ambito de Significancia
2000 mts	28 ml/kg/min	8 km./h	Muy Malo	

2100 - 2400 mts	28 – 36 ml/kg/min	8.4 – 9.2	Malo	Salud
2400 - 2700 mts	36 – 42 ml/kg/min	9.6 – 10.6	Regular	Salud
2700 - 3000 mts	42 – 48 ml/kg/min	10.8 – 12	Bueno	Salud
3000 - 3400 mts	48 – 56 ml/kg/min	12.2 – 13.4	Muy Bueno	Deportes de Conjunto
3400 - 3800 mts	56 – 64 ml/kg/min	13.6 – 15.2	Excelente	Deportes de Conjunto
3800 – 4200 mts	64 ml/kg/min >	15.4 - 16.8	Superior	Deportes de Resistencia

TEST DEL KILOMETRO

Objetivo: Valorar la resistencia aeróbica-anaeróbica.

Desarrollo: Consiste en recorrer la distancia de un kilómetro en el menor tiempo posible. Se anota el tiempo empleado. El resultado se puede valorar en la tabla con la baremación correspondiente.

Material e instalaciones: Cronometro. Pista de atletismo o terreno llano sin muchas curvas perfectamente delimitado.

TESTS SOBRE DIFERENTES DISTANCIAS: 5,6,8,10,12,15,20 Y 25 KILOMETROS

Objetivo: Valorar la resistencia aeróbica.

Desarrollo: Consiste en recorrer la distancia de 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20 o 25 kilómetros en el menor tiempo posible. Se anota el tiempo empleado. El resultado de los tests se puede valorar en unas tablas con las baremaciones correspondientes para cada uno.

Material e instalaciones: Cronometro. Pista de atletismo o terreno llano sin muchas curvas perfectamente delimitado.

CAT-TEST

Otras denominaciones: Test de Chanon y Stephan. Curva de recuperación de cardiaca de Raymond Chanon.

Objetivo: Determinar el índice de VO₂ máximo. Determinar los umbrales aeróbico y anaeróbico. Determinar la curva de recuperación de la frecuencia cardiaca.

Desarrollo: Consiste en el realizar tres pruebas de intensidad y distancia crecientes separadas entre si por 10 minutos de recuperación. Cuanto mejor sea la capacidad aeróbica del sujeto mayor será la distancia que deberá recorrer. Primera prueba: la distancia a recorrer será de 800, 1000 o 1200 metros, en un tiempo aproximado de 6-8 minutos y con una frecuencia cardiaca de 140 p/m. Segunda prueba: la distancia a recorrer será de 800, 1000 o 1500 metros, en un tiempo aproximado de 6-8 minutos y con una frecuencia cardiaca de 160 p/m. Tercera prueba: la distancia a recorrer será de 1000, 1500, 2000 o 3000 metros, y con una frecuencia cardiaca igual a la máxima. Al final de la ultima prueba se tomará el pulso en los 30 segundos iniciales de los siguientes 5 minutos, y las cifras obtenidas se reflejaran en un gráfico cuya curva nos proporcionará las indicaciones sobre la recuperación del ejecutante. El índice de VO₂ máximo, los umbrales aeróbicos y anaerobios y la curva de recuperación de la frecuencia cardiaca se determinan a partir de las tablas con la baremación correspondiente.

Material e instalaciones: Cronometro. Pulsómetro con el Software correspondiente. Pista de atletismo o terreno llano sin muchas curvas perfectamente delimitado.

TEST DE CONCONI

Objetivo: Valorar la potencia aeróbica. Determinación del umbral anaeróbico.

Desarrollo: Consiste en realizar un esfuerzo de intensidad progresiva en carrera o sobre una bicicleta controlando la frecuencia cardiaca en función del aumento de la velocidad. Según Conconi

la frecuencia cardiaca aumenta a medida que aumenta la intensidad del ejercicio, hasta llegar un momento en que la frecuencia cardiaca se estabiliza a pesar de incrementar aun mas la intensidad del ejercicio. Este punto de inflexión se corresponde con el umbral anaeróbico.

El protocolo para carrera propuesto por Conconi consiste en correr en una pista de atletismo de 400 metros, incrementando la velocidad de carrera cada 200 metros hasta el agotamiento. El protocolo para bicicleta consiste en incrementar la velocidad cada kilometro hasta llegar al agotamiento. La valoración de la potencia aeróbica se realiza según la máxima velocidad alcanzada y la tabla con la baremación correspondiente. El punto correspondiente al umbral anaeróbico, aparecerá a distinta velocidad para cada persona pudiéndose valorar en una tabla con la baremación correspondiente.

Normas: Para el protocolo de carrera, el ejecutante se ayudara de una cinta magnetofónica que le ira marcando el ritmo de carrera con ayuda de unos conos. Cada señal emitida por la cinta deberá coincidir con el paso por un cono.

Material para la carrera: Pista de atletismo de 400 metros. Cronometro. Pulsómetro con Software correspondiente. Magnetófono y cassette con la grabación del protocolo correspondiente. Conos.

TEST DE CARRERA SOBRE 3200 Mts. (Test de Weltman)

Se basa en el estudio de la cinética del lactato, identificando el umbral con aquel en el que la intensidad de carga sufre un aumento de 0.2 mmol sobre los niveles reposo. Las formulas utilizadas para su determinación son las siguientes:

- Velocidad de Umbral = $493.0 - 22.78 * (\text{marca en } 3200(\text{minutos}))$.
- Velocidad de 2 mmol = $497.3 - 21.56 * (\text{marca en } 3200(\text{minutos}))$.
- Velocidad de 2.5 mmol = $504.4 - 21.54 * (\text{marca en } 3200(\text{minutos}))$.
- Velocidad de 4 mmol = $509.5 - 20.82 * (\text{marca en } 3200(\text{minutos}))$.

TEST CARGA INTERNA CARDIOVASCULAR

Este test se basa en realizar trabajos manteniendo constantes los valores de frecuencia cardiaca de modo de poder realizar una correlación entre la carga interna y la carga externa lograda.

Se deberá correr a una intensidad de esfuerzo que permita mantener 140 bpm, 155 bpm y 170 bpm durante 12' cada uno y con una pausa de 3' a 5' o hasta que la frecuencia cardiaca baje hasta 110 aproximadamente. Se deberán registrar las distancias recorridas durante los 12 minutos y a partir de ahí buscar su equivalente consumo de oxigeno relativo en las tablas de referencia.

Tiempo de Recuperación entre series: 3 a 5 min.[110 bpm]

CARGA INTERNA	DISTANCIA 12 min	TIEMPO 1000 mts	VO2Max ml/kg/min	mts/seg
140 BPM				
155 BPM				
170 BPM				
MAXIMA				

Test 3 *12'

Categoría Área Funcional	Elite Internacional	Elite Nacional	Mínimo
UA	2900	2650	2400
DA	3300	3100	2800
Vo2 Max.	3600	3450	3250

EQUIVALENCIAS DE COOPER Y TEST DE 1000 Mts

Test de 1000 mts TIEMPO	Test de Cooper DISTANCIA	Consumo de Oxígeno Ml/kg/minuto	40	50	60	70	80	90	100	110	120
2'30"	4550	90	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2	8.1	9.0	9.9	10.8
2'40"	4100	80	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4	7.2	8.0	8.8	9.6
2'50"	3850	75	3.0	3.7	4.5	5.2	6.0	6.8	7.5	8.3	9.0
3'00"	3630	70	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6	6.3	7.0	7.7	8.4
3'10"	3450	65	2.6	3.3	3.9	4.6	5.2	5.9	7.0	7.2	7.8
3'20"	3270	61	2.4	3.0	3.6	4.3	4.9	5.5	6.5	6.7	7.3
3'30"	3115	58	2.3	2.0	3.5	4.0	4.6	5.2	5.8	6.4	7.0
3'40"	2975	55	2.2	2.8	3.3	3.9	4.4	5.0	5.5	6.0	6.6
3'50"	2845	52	2.0	2.6	3.1	3.6	4.2	4.7	5.2	5.7	6.2
4'00"	2730	49	1.9	2.4	2.9	3.4	3.9	4.4	4.9	5.4	5.9
4'10"	2620	47	1.8	2.3	2.8	3.3	3.8	4.2	4.7	5.2	5.7
4'20"	2520	45	1.7	2.2	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5	5.0	5.4
4'30"	2420	43	1.6	2.1	2.6	3.1	3.5	3.9	4.3	4.7	5.2
4'40"	2330	41	1.6	2.0	2.4	2.9	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9

* Cálculo de conversión de Cooper a VO₂Max. = Distancia - 504 / 45 = ml/kg/min

* En base al resultado del Test de 1000 mts. se procede a obtener el 90% (el 110% en la práctica) de dicha marca, con este guarismo se calcula la distancia que teóricamente recorrería el atleta en 12'.

Ejemplo: tiempo en el Test de 1000 = 3'45" = 225"
 225*110% = 247"
 1000/247*720 = 2915 mts

Material: tapiz rodante o pista de atletismo.

TEST DE 30' - 45' - 60'

Este test se basa en el alto nivel de correlación que se da entre los esfuerzos de esta duración con las intensidades que corresponden al Umbral Anaeróbico. Se trata de realizar de un modo continuo una carrera (pista o tapiz rodante) en la que se busca cubrir la máxima distancia posible, también es necesario registrar la frecuencia cardíaca a intervalos de 3' para buscar correlaciones más precisas.

Algunos valores de referencia para fútbol se brindan a continuación:

Test de larga duración

Categoría Tiempo de Esfuerzo	Elite Internacional	Elite Nacional	Mínimo
30' Continuos	8750	7750	7000
45' Continuos	12750	11250	10200
60' Continuos	16500	14600	13200

TEST DE PROBST

Objetivo: valorar la capacidad aeróbica en juegos deportivos con predominio acíclico.

Este test se diseñó fundamentalmente para aplicarlo a deportistas que desarrollan actividades acíclicas, no involucrados en rendimientos constantes y donde cargas elevadas de nivel anaeróbico se alternan con cargas aeróbicas extensivas, así mismo gran parte de los desplazamientos se caracterizan por ser de alta intensidad y de breve duración como las aceleraciones, frenadas repentinas, giros y contramovimientos.

Una buen nivel de desarrollo de la capacidad aeróbica permite al deportista recuperarse rápidamente en las pausas que se producen durante el juego. Es por esto que en el desarrollo del test se reproduce esta situación, por lo que el autor propone alternar fases de recuperación de 30

segundos con cargas de trabajo durante el test. El descenso de la frecuencia cardíaca en los primeros 30 segundos permite observar la capacidad de recuperación del jugador.

Desarrollo: Luego de una entrada en calor de 20 minutos, el deportista deberá correr sobre un recorrido marcado con balizas señalizadoras y llevando un cardiotacómetro. Los cambios de dirección deben ser diseñados de modo que el estilo de carrera no varíe excesivamente durante el test. El recorrido se construye con 14 balizas, separadas a 10 metros entre sí; los jugadores deberán correr dos largos en cada nivel de carga. El deportista debe ajustarse a la señal sonora que marcara el ritmo de trabajo de cada nivel de trabajo.

Se inicia el test con un ritmo inicial de 18 sonidos/min.(correspondiente a 10.8Km/h). Después de dos largos de recorrido, el jugador para durante 30 segundos para recuperarse. El ritmo de carrera aumenta en el siguiente nivel de carga por un sonido/minuto (0.6Km/h). El ritmo deberá aumentarse del modo descrito hasta que el jugador no pueda seguir las señales.

Los resultados de este test se pueden presentar de dos modos:

- Frecuencia cardíaca en función del tiempo. La evaluación de la frecuencia cardíaca . La deuda de oxígeno aumenta substancialmente en el transcurso del recorrido(anaeróbico), y debe ser reducida al máximo durante la pausa de recuperación (metabolismo aeróbico). El aumento del transporte de oxígeno durante la recuperación se manifiesta en un descenso de la frecuencia cardíaca y la amplitud entre la frecuencia cardíaca de la carga de trabajo y la frecuencia cardíaca de la recuperación desciende.
- Relación Frecuencia cardíaca – Rendimiento. En el ordenamiento de la frecuencia cardíaca respecto a la velocidad de carrera, esta asume un comportamiento similar al test de Conconi. En este caso, la desviación de la frecuencia cardíaca ocurrirá en el umbral anaeróbico, y después de ese punto, solo habrá una elevación limitada de la frecuencia cardíaca. La velocidad alcanzada en el umbral anaeróbico (Vd) mide la capacidad de rendimiento aeróbico.

Los valores logrados en el umbral anaeróbico dependerán en gran medida del estado de entrenamiento del deportista. Es importante entender que en este caso el umbral anaeróbico se aplica a este particular formato de carga y no puede ser comparado con los valores del test de Conconi.

Debido a la estrecha relación entre la carga y la frecuencia cardíaca en el nivel aeróbico, las recomendaciones de entrenamiento deben hacerse solamente para trabajo aeróbico.

Como norma, la duración de las carreras de resistencia para jugadores de juegos deportivos deben durar 20 ' 40 minutos. Debido a que el objetivo es desarrollar una capacidad de rendimiento aeróbico, y no la capacidad aeróbica, carreras mas largas tiene poco sentido ya que atentan con la capacidad de desarrollar altos niveles de tensión muscular por las fibras involucradas, debemos recordar que el desarrollo de la capacidad aeróbica es un medio y no un fin en si mismo.

La intensidad de entrenamiento debería basarse en la frecuencia cardíaca. De acuerdo con la experiencia de muchos entrenadores, la frecuencia cardíaca en 30-40 minutos de entrenamiento debería alcanzar el 85' 90% de la Vd.

Tipo	Intensidad (% de Vd)	Duración (minutos)
Medio	85 – 90	30 – 40
Rápido	90 – 97	20 – 30

La elección de intensidad y la frecuencia que se debe emplear en el entrenamiento debe ser decidida por el entrenador y dependerá de la actividad involucrada y el periodo de entrenamiento.

El test deberá ser repetido después de un periodo de entrenamiento, bajo condiciones similares a las del test inicial. Un desplazamiento hacia la derecha de la curva indicara una mejora de la capacidad de rendimiento aeróbica.

Una fuente potencial de error en el uso de la frecuencia cardíaca como medida de la intensidad es el aumento de la frecuencia cardíaca de hasta 20 por minuto, que ocurre durante tareas largas con cargas constantes y elevadas.

Las variaciones día a día sobre esfuerzos en steady state bajo condiciones controladas de laboratorio están sobre 3 por minuto. Las condiciones ambientales (temperatura y viento) pueden modificar la frecuencia cardíaca aunque sea unos pocos latidos.

Material: balizas, cardiotacómetro, cronómetro, sistema de audio para señales sonoras.

Recomendaciones: como un modo de corroborar el resultado obtenido en el test de 8", se pueden realizar tomas de Lactato en las velocidades que corresponden al Umbral Anaerobico a partir del calculo matemático de la frecuencia cardiaca ya descripto y tomar en cuenta las particularidades de esta medición. No es poco frecuente encontrar jugadores de fútbol que tienen un alto nivel de eficacia biomecánica y técnica con niveles de Lactato de 4 y 7 mmol, lo que a priori resulta en una situación bioquímica incompatible con altos niveles de eficacia técnica. Esto nos plantea la necesidad de tomar en cuenta mas que nunca el concepto de Umbral Anaerobico Individual, de modo de plantear programas de entrenamiento que reproduzcan estas condiciones ya que si no por el contrario el entrenamiento que nosotros tomamos como base para la dosificación de esfuerzos nos brinda información poco confiable si utilizamos únicamente test continuo cíclicos.

Material: cardiotacometro, 10 conos, cinta métrica, terreno regular.

TABLA COMPARATIVA

V Step 1	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	16.00	7.00	2.29	0.00	43.75	87.50	175.00	437.50
Min.				0.14		1.46	2.92	7.29
H				8.23				
V Step 2	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	17.00	7.00	2.43	0.00	41.18	82.35	164.71	411.76
Min.				0.15		1.37	2.75	6.86
H				8.74		5.15	incred. V de 200 mts	
V Step 3	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	18.00	7.00	2.57	0.00	38.89	77.78	155.56	388.89
Min.				0.15		1.30	2.59	6.48
H				9.26		4.58	incred. V de 200 mts	
V Step 4	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	19.00	7.00	2.71	0.00	36.84	73.68	147.37	368.42
Min.				0.16		1.23	2.46	6.14
H				9.77		4.09	incred V de 200 mts	
V Step 5	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	20.00	7.00	2.86	0.00	35.00	70.00	140.00	350.00
Min.				0.17		1.17	2.33	5.83
H				10.29		3.68	incred V 200 mts	
V Step 6	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	21.00	7.00	3.00	0.00	33.33	66.67	133.33	333.33
Min.				0.18		1.11	2.22	5.83
H				10.80		3.33	incred V 200 mts	
V Step 7	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	22.00	7.00	3.14	0.00	31.82	63.64	127.27	318.18
Min.				0.19		1.06	2.12	5.30
H				11.31		3.03	incred V 200 mts	
V Step 8	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	23.00	7.00	3.29	0.00	30.43	60.87	121.74	304.35
Min.				0.20		1.01	2.03	5.07
H				11.83		2.77	incred V 200 mts	
V Step 9	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	24.00	7.00	3.43	0.00	29.17	58.33	116.67	291.67
Min.				0.21		0.97	1.94	4.86
H				12.34		2.54	incred. V 200 mts	
V Step 10	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	25.00	7.00	3.57	0.00	28.00	56.00	112.00	280.00
Min.				0.21		0.93	1.87	4.67
H				12.86		2.33	incred. V 200 mts	
V Step 11	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	26.00	7.00	3.71	0.00	26.92	53.85	107.69	269.23
Min.				0.22		0.90	1.79	4.49
H				13.37		2.15	incred. V 200 mts	
V Step 12	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m

Sec.	27.00	7.00	3.86	0.00	25.93	51.85	103.70	259.26
Min.				0.23		0.86	1.73	4.32
H				13.89				
V Step 13	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	28.00	7.00	4.00	0.00	25.00	50.00	100.00	250.00
Min.				0.24		0.83	1.67	4.17
H				14.40				
								1.99 increm. V 200 mts
V Step 14	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	29.00	7.00	4.14	0.00	24.14	48.28	96.55	241.38
Min.				0.25		0.80	1.61	4.02
H				14.91				
								1.72 increm V 200 mts
V Step 15	Espacio mt	Tiempo "	V m/seg	V / Km	V / 100 m	V / 200 m	V 400 / m	V / 1000 m
Sec.	30.00	7.00	4.29	0.00	23.33	46.67	93.33	233.33
Min.				0.26		0.78	1.56	3.89
H				15.43				
								1.61 increm. V 200 mts

PARÁMETROS DE REFERENCIA DE Vo2 max.

Ámbito de Análisis	V02 max.	
	Mujeres	Hombres
Sedentario	30 – 36 ml/kg/min	35 - 40 ml/kg/min
Preventivo Mínimo	34 – 38 ml/kg/min	40 - 48 ml/kg/min
Fitness	36 – 44 ml/kg/min	45 - 55 ml/kg/min
Mediano Rendimiento	45 – 55 ml/kg/min	50 - 60 ml/kg/min
Alto Rendimiento	55 – 70 ml/kg/min	60 - 80 ml/kg/min

LA EVALUACION DE LA VELOCIDAD

La evaluación de velocidad en el ámbito del fútbol se ha limitado por mucho tiempo ha realizar priorizar las manifestaciones cíclicas cuando en realidad el fútbol exige un claro predominio de desplazamientos acíclicos. Esto ha llevado a cometer errores en el planteo de programas de entrenamiento erróneos. Nosotros proponemos una evaluación mas completa de todas las manifestaciones de velocidad de modo de poder establecer una correlación transversal y analizar minuciosamente los factores que condicionan su evolución.

Se debe evaluar la velocidad cíclica sobre un tramo de 30 mts., y evaluar la velocidad acíclica en un esfuerzo de una duración de alrededor de 6" (navetta 40 mts.). Luego de evaluar estas dos formas de manifestar la velocidad se deberá analizar a partir de los resultados todo los factores que condicionan y "explican" esos resultados, estos podrán ser de naturaleza neuromuscular (fuerza máxima, fuerza explosiva, reutilización de energía elástica, coordinación especifica en desplazamientos, etc.). No se termina el análisis de la velocidad con la comparación de los resultados óptimos sino que se debe ir mas allá y "explicar" el por que de esos resultados y fundamentalmente trazar un lineamiento de trabajo en cuanto a que factores se deberán priorizar para hacer que estos resultados evolucionen favorablemente.

Aspectos a analizar en la Velocidad Cíclica:

- Tiempo de reacción a estímulos visuales y auditivos.
- Aceleración positiva (tiempo).
- Meseta de aceleración.
- Aceleración negativa (tiempo en que se manifiesta).
- Frecuencia de movimientos.
- Técnica de carrera (coordinación, apoyos, braceo, .
- Amplitud de movimientos.
- Aspectos biomecánicos.

PARAMETROS DE VELOCIDAD

Tests de Velocidad Cíclica

Tarea a realizar	Tiempo Excelente	Tiempo Bueno	Tiempo Satisfactorio	Tiempo Malo
15 mts salida parada	2" 20	2" 20 - 2" 35	2" 36 - 2" 50	2" 51 y mas
15 mts salida lanzada	1" 60	1" 61 - 1" 70	1" 71 - 1" 80	1" 81 y mas
30 mts salida parada	3" 80 - 4" 00	4" 00 - 4" 20	4" 20 - 4" 40	4" 40 y mas
50 mts salida parada	6" 10 - 6" 40	6" 40 - 6" 70	6" 70 - 7" 10"	7" 10 y mas
100 mts salida parada	10" 70 - 11" 10	11" 10 - 11" 50	11" 50 - 11" 90	11" 90 y mas
200 mts salida parada	22" 10 - 22" 60	22" 60 - 23" 30	23" 30 - 23" 80	24" y mas

Aspectos a analizar en la Velocidad Aciclica:

- Postura estática de recepción de estímulos.
- Postura dinámica en los desplazamientos.
- Técnica de freno.
- Técnica de arranque.
- Técnica de cambio de dirección.
- Reutilización de energía elástica en movimientos multivectoriales (adelante – atrás, derecha – izquierda, combinaciones).
- Otros.

Test de Velocidad Aciclica

Tarea a realizar	Tiempo Excelente	Tiempo Bueno	Tiempo Satisfactorio	Tiempo Malo
40 mts. (navetta 10 mts. ir y venir hasta sumar 40 mts.)	5" 80/100	6" 10/100	6" 30	6" 60 y mas

CAPACIDAD DE RECUPERACION PASIVA - ESFUERZOS ALACTACIDOS**CICLICOS**

- Test HRR 30 mts. (40"R) = Limite del tests 50/100 mas de Mejor Marca MM
Se registra la cantidad de "tramos" de 30 mts. realizados hasta sobrepasar el LIMITE 50/100 + MM

ACICLICOS

- Navetta Capanna = 6* 40 mts. (40"-30"-20"-10" R).
Calculo: $TM - T1 / T1 * 100$

Pone énfasis en la capacidad de recuperación y fundamentalmente en la posibilidad de incrementar los volúmenes de entrenamiento o reducir los tiempos de recuperación entre las series con volumen constante, estas decisiones se toman en base en las adaptaciones logradas que se manifiestan en el test. También permite armar grupos homogéneos de trabajo por Capacidad de Recuperación !!!.

El test consiste en hacerle correr al futbolista 40 metros (20 de ida y 20 de vuelta), esto lo hace 6 veces con una pausa que surge del análisis del perfil individual de cada deportista, se recomienda iniciar el test con un pausa completa por ejemplo 60 segundos. Una vez registrados los tiempos de las 6 pasadas, se realiza el calculo correspondiente a como ese tiempo de recuperación incidió de manera negativa o no en la capacidad de trabajo en condiciones de recuperación incompleta. Si el resultado del calculo indica que la incidencia es menor de 2%, el test se repite pero con un tiempo de recuperación menor al anterior, esto se repite no mas de 2 veces por día, por esto es conveniente iniciar el test con un tiempo estimado como optimo para cada deportista para no tener que repetir muchas veces el test. Se legara la situación de encontrar una pausa de recuperación que resulta incompleta por lo tanto la diferencia del calculo es superior a 2%, en ese caso la progresión de entrenamiento se debe realizar en base a la pausa inmediatamente superior a la que se demostró ineficaz. El objeto de este test es encontrar la pausa individual para cada futbolista, ya que generalmente en planteles profesionales la progresión de la recuperación pasiva se hace en base a el volumen, es decir se inicia con 9 a 12 esfuerzos para llegar a 21 a 24. Luego se reduce la pausa y se inicia de nuevo el volumen mas bajo.

CAPACIDAD DE RECUPERACION – ESFUERZOS LACTACIDOS

CICLICO

- Test HRR 150 mts. (1'R) = Limite del tests 1" + de Mejor Marca MM
Se registra la cantidad de "tramos" de 150 mts. realizados hasta sobrepasar el LIMITE 1" + MM

PLANILLA DE EVALUACIONES INDIVIDUALES

Nombre: _____ Edad: _____ Puesto: _____

COMPARACIÓN DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Fecha de Evaluación					Proyectado
Piel					
Grasa					
Hueso					
Masa Muscular					
Residual					
Peso					
Altura					

EVALUACIONES FUNCIONALES

Fecha	METABOLICOS			VELOCIDAD	FUERZA			SALTO
	1000 mts.	Cooper	40"	50 mts.	Sentadilla	Despegue	P Banca	Alt/long.

Intensidades de Zonas Metabólicas

Zona Metabólica	Circ. 1	Circ. 2	400	800	1000	1200	3000	5000	7000	9000
AGL										
UA										
DA										
VO2Max.										

MATRIZ DE ENTRENAMIENTO PARA FRACCIONADOS CICLICOS DE PLANTELES SUPERIORES DE FUTBOL – CONDICIONAMIENTOS METABOLICOS

DISTANCIA ÁREA FUNCIONAL	400 M	800 M	1000 M	3000 M	5000 M	7000 M	9000 M	Circuito 1	RELACIÓN DE ESTÍMULOS POR ÁREA
Grupo 1									
VO2Max	1' 28"	2' 58"	3' 40"	11' 00"	18' 20"			5' 00"	2
DA	1' 36"	3' 15"	4' 00"	12' 00"	20' 00"	28' 00"		5' 27"	2
UA	1' 44"	3' 40"	4' 20"	13' 00"	21' 40"	29' 40"	39' 00"	5' 54"	1
Grupo 2									
VO2Max	1' 35"	3' 12"	3' 58"	11' 54"	20' 00"			5' 23"	1
DA	1' 43"	3' 27"	4' 20"	13' 00"	21' 40"	29' 40"		5' 54"	2
UA	1' 52"	3' 45"	4' 40"	13' 30"	23' 30"	33' 00"	42' 20"	6' 20"	2
Grupo 3									
VO2Max	1' 44"	3' 40"	4' 20"	13' 00"	21' 40"			5' 54"	1
DA	1' 54"	3' 48"	4' 50"	14' 30"	24' 20"	34' 00"		6' 35"	1
UA	2' 03"	4' 08"	5' 10"	15' 30"	26' 00"	36' 30"	46' 00"	7' 00"	3
Grupo 4									
VO2Max	1' 55"	3' 50"	4' 48"	14' 24"	24' 00"			6' 32"	1
DA	2' 05"	4' 10"	5' 15"	15' 50"	26' 30"	37' 00"		7' 09"	1
UA	2' 16"	4' 35"	5' 40"	17' 00"	28' 20"	39' 50"	49' 30"	7' 42"	3

BATERÍA DE TESTS Y SECUENCIA TEMPORAL PARA FÚTBOL

Test/Tiempo	9 semanas	27 semanas
Composición Corporal	*	*
Potencia por Área	*	*
1000 mts. Pista		*
1000 mts Aciclico		*
Cooper Pista	*	*
300 mts		*
Test de 30'		*
Test suicida		*
Test específico por puesto		*
Isocinencia		*
Flexibilidad Estática Coxofemoral		*
Flexibilidad Estática Rodilla		*
Flexibilidad Estática Tobillo		*
Fuerza Máxima	*	*
Squat Jump	*	*
Squat Jump Body Weight	*	*
Salto Longitud	*	*
Counter Movement Jump	*	*
V. Cíclica 30 mts	*	*
V. Aciclica corta		Según el puesto
V. Aciclica media		Según el puesto
V. Aciclica larga		Según el puesto

SEMANAS DE EVALUACIÓN COMPLETA

Sem.	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Do
1	Comp. Corporal Isocinecia	Comp. Corporal Isocinecia	Flexibilidad CF, R, T. Recreativo	Pot. por Área	Fza. Máxima SJ, CMJ, SJBW. Salto Longitud.	1000 mts. Acíclico	
2	Vel. 30 mts. Recreativo	Velocidad Aciclica T. Especifico	300 mts.	Conconi		Suicida 300mts	

Ordenamiento en el Periodo de Pretemporada

- Evaluación Diagnostica Integral.

Ordenamiento en el Periodo Competitivo

- Desarrollar propuesta diferenciada para las distintas épocas del año y lugar (diferencia de temperaturas, dietas, densidad de competencias, calendario europeo, latinoamericano, superposición de fechas, etc.).
- Plantear una aproximación de esta propuesta para las etapas juveniles para lograr que los juveniles lleguen a la categoría superior con los conocimientos básicos de las conductas de la alta competencia en lo referente a los aspectos organizativos del entrenamiento sistematizado y de rigor científico.
- Durante el periodo competitivo la realización de las evaluaciones esta sujeta a la posibilidad de realizarlas sin interrumpir el proceso de entrenamiento y mucho menos la recuperación de los futbolistas.
- Otros aspectos a estudiar...

COMO EVALUAR LOS FACTORES PRIMARIOS (IPM)**Potencial Neuromuscular y Potencia Anaerobica Alactacida**

- Squat Jump SJ
Componente contractil de extensores del tren inferior
Valor 38 cm +_ 3.
- Counter Movement Jump CMJ
Componente contractil + reutilización de energía elástica de los extensores del tren inferior
Valor de referencia 42 cm +_ 3.
- Saltos Continuos 15"
Potencia Anaerobica Alactacida
Valor orientativo 25/28 Watt/Kg.

Velocidad

- Velocidad Cíclica Corta
30 mts. partida detenida
Valor optimo 4" 10/100 +_ 20/100
- Velocidad Acíclica Media
40 mts (navetta =10 mts. ir y volver hasta sumar 40 mts.)
Valor optimo 5" 80/100 +_ 40/100

COMO EVALUAR LOS FACTORES SECUNDARIOS (IPM)

Potencia Aeróbica

- Test de Cooper No representa dificultad, sencillo, indica la capacidad de un futbolista de producir trabajo muscular a pesar de la presencia de ácido láctico (+_ 9 mmol/l sobre un recorrido de 3000 metros – Gerish y Tritschoks 1985). 3000 metros es un valor “optimo” para el Fútbol.
- Test de 30' Se requiere de un tapiz rodante, mide el valor de Umbral Anaerobico, permite una optima dosificación de trabajo fraccionado para las áreas aeróbicas. El optimo en Fútbol es de 7300 mts. +_ 300. Velocidad de Umbral Anaerobico 14.6 Km./h.
- Test de 1000 mts Muy sencillo y practico, muy discutida su fiabilidad ya que por la duración de la prueba no permite identificar con precisión que sistema predomina. Aun así es muy utilizado. Valores óptimos para el Fútbol 3' +_ 20”

Potencia Anaerobica Lactacida

- Test de 300 mts Sencillo de realizar. 300 mts. CR Valor optimo 40” +_ 2”
- Test Suicidio Se cubre un tramo de 15 mts., ida y vuelta 10 veces seguidas tomando el tiempo total. Por su característica de esfuerzo aciclicos es “mas” especifico a las características del fútbol. Valor de referencia 48” +_ 3”

ITALIA PARAMETROS DE RENDIMIENTO FISICO

CMJ ----- Valores promedio **40 - 45 cm.**

CMJ c/i ----- Valores promedio **50 - 55 cm.**

STIFNESS ----- **180 - 200 ms**

Velocidad de Umbral Anaerobico ----- **14.5 km./h**

PARAMETROS OPTIMOS DE RENDIMIENTO**Condicionamientos Metabólicos**

Area Funcional	Test	Resultado esperado	Parámetros Fisiológicos
UA	12' 155 +_ 2 Bpm	2800 mts. +_ 50	Vo2 51ml/kg/min
DA	12' 170 +_ 2 Bpm	3050 mts. +_ 50	Vo2 56 ml/kg/min
VO2Max.	12' 185 +_ 2 Bpm	3300 mts. +_ 100	Vo2 63 ml/kg/min
CAL	1000 mts. CR	2' 50”	
PAL	400 mts. CR	50”	

PAA	50 mts. CR	6"	
-----	------------	----	--

EVALUACION DIAGNOSTICA INTEGRAL - PRETEMPORADA Julio 1999 Belgrano de Córdoba

CARACTERIZACION DEL GRUPO

Análisis Estructural: Valores Antropométricos y Composición Corporal

Componente	Valor en Kg.	Valor en %
Masa Piel	3.97 Kg.	5.37 %
Masa Grasa	14.98 Kg.	20.15 %
Masa Osea	8.95 Kg.	12.08 %
Masa Muscular	36.25 Kg.	48.73 %
Masa Residual	10.06 Kg.	13.54 %
Altura	1.77 mts.	
Peso Corporal	74.9 Kg.	

Análisis de los Valores Funcionales

T 30`	SJ	SJ c/i	CMJ	CMJ c/i	Fuerza
6964 mts.	33 cm.	40 cm.	35 cm.	41 cm.	954 UC

Análisis de los Valores Funcionales por Grupos Afines

Test	T 30`	SJ	SJ c/i	CMJ	CMJ c/i	Fuerza
Arqueros	6420 mts.	37.5 cm.	47 cm.	40.5 cm.	48 cm.	1155
Defensores	6997 mts.	32 cm.	39 cm.	33.8 cm.	39.8 cm.	985
Volantes	7187 mts.	27 cm.	39.8 cm.	32.3 cm.	39 cm.	834
Delanteros	6845 mts.	34 cm.	38.5 cm.	35.6 cm.	41.5 cm.	921