

## EVOLUCIÓN DE LA PREPARACIÓN FÍSICA EN EL FÚTBOL EVOLUTION OF PHYSICAL TRAINING IN FOOTBALL

**Aragüez-Martín, G; Latorre Muela, JM; Martín Recio, F; Montoro Escaño, J; Montoro Escaño, FA; Diéguez Gisbert, MJ y Mosquera Gamero, A**

**Aragüez Martín, G**, Profesora titular de Educación Física E.S.O., Licenciada en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Latorre Muela, JM**, Profesor titular de Educación Física E.S.O., Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Martín Recio, F**, Profesor de Educación Física E.S.O., Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Montoro Escaño, J**, Profesor titular de Educación Física E.S.O., Doctor por la Universidad de Málaga. Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Montoro Escaño, FA**, Profesor titular de Educación Física E.S.O. Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Diéguez Gisbert, MJ**, Diputación Provincial de Sevilla. Licenciada en Biología. Doctora por la Universidad de Sevilla. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

**Mosquera Gamero, A**, Profesora titular de Educación Infantil. Doctora por la Universidad de Málaga. Licenciada en Pedagogía. Grupo Investigación CTS563. Universidad de Málaga (España)

Aragüez Martín, G, correo electrónico: amgraciela@hotmail.com

**Código UNESCO: 5802.99**

**Clasificación Consejo de Europa: 5**

Recibido el 6 de agosto de 2013

Aceptado el 10 de octubre de 2013

### **PALABRAS**

#### **CLAVE:**

Preparación Física,  
Fútbol,  
Historia

### **RESUMEN**

En el ámbito del deporte, ha venido siendo demostrado, que uno de los factores más importantes para que el deportista pueda rendir en las mejores condiciones es el de tener una buena preparación física. Independientemente del perfeccionamiento técnico, apoyo médico, nutrición, nuevos materiales, etc. la preparación física ha experimentado en los últimos años una evolución extraordinaria, tanto en cantidad como en calidad. En las últimas décadas las ciencias del deporte han evolucionado enormemente, producto de ello son los avances aparecidos en la preparación física en el fútbol a todos sus niveles. En este artículo se analizan las principales tendencias que históricamente han venido empleándose para la mejora de las diferentes cualidades físicas que implican la práctica de este deporte, con el objetivo de alcanzar el mejor rendimiento posible.

### **KEY WORDS:**

Physical Training,  
Soccer,  
History

### **ABSTRACT**

The In the area of sport, has been being shown, one of the most important factors for the athlete to perform at its best is to have a good physical condition. Regardless of the technical improvement, medical support nutrition, new materials, etc.. physical training has in recent years experienced an extraordinary evolution in both quantity and quality. In recent decades, sports science have greatly evolved as a result of this progress are appearing in the physical preparation in football at all levels. In this article the main trends that have historically been being used to improve various physical qualities involving this sport, with the aim of achieving the best possible performance are analyzed.

## INTRODUCCIÓN

En todas las épocas se ha realizado ejercicio físico para mejorar las capacidades corporales. Se pretendía ser más rápido, más fuerte y más resistente. Y para ello se entrenaban en las civilizaciones griega y romana, y posteriormente, en la Edad Media.

Amorós fue el primer autor que realizó una ficha fisiológica donde se reflejara el "valor físico", pero se atribuye a su alumno Bellin de Coteau el que ideó el nombre de cualidades físicas, distinguiendo la fuerza, la velocidad, la resistencia y la destreza.

Entre los siglos XVII a XIX, aparece la Escuela Inglesa de entrenamiento, debido a los "footmen" (corredores profesionales), que entrenaban trotando y marchando.

En Estados Unidos, a partir de 1850 surge la Escuela Norteamericana de entrenamiento surgiendo el concepto de intervalo "Tempo Training". Para entrenar utilizaban marcha, entrenamiento de duración y entrenamiento de tempo.

En Estados Unidos de América, entre 1820 y 1900, se desarrollaba prioritariamente la fuerza como sinónimo de salud y disciplina. En 1921, Dudley Sargent desarrolló uno de los primeros aparatos para aplicar test de fuerza.

En 1911, Hébert el creador del "Método Natural de Gimnasia", publica "Código de la fuerza" en la que incluye doce pruebas para medir la condición física del individuo.

Surge la Escuela Finlandesa de entrenamiento, entre 1912 y 1939, desarrollando el sprint para fondistas, el tempo training corto para fondistas y el incremento de la cantidad e intensidad de trabajo. Su entrenamiento consistía en marcha, entrenamiento de duración, tempotraining y sprint.

En 1916, Lian hizo las primeras pruebas fisiológicas para medir la aptitud física de los sujetos.

A partir de 1930, surge la Escuela Sueca de entrenamiento, basado en el contacto con la naturaleza, con dos aportaciones importantes, el fartlek sueco y el trabajo de Volodalen.

Los antecedentes de lo que podríamos llamar "Movimiento de la condición física (physical fitness)", los debemos buscar en la preparación militar para las guerras mundiales. En el período de 1940-1945, surge el concepto de aptitud física como sinónimo de physical.

Bajo el término condición física se entienden las capacidades motoras básicas como la fuerza, la resistencia, la velocidad, la amplitud de movimiento y las cualidades coordinativas.

En cada deporte se presenta un reparto de las capacidades físicas básicas diferente, atendiendo a los requerimientos energéticos de cada esfuerzo específico.

De ahí que en la teoría general del entrenamiento se distinga entre preparación física general y especial.

La condición física general debe considerarse como un desarrollo óptimo de las cualidades físicas básicas, mientras que la condición física específica es aquella que desarrolla de forma óptima y adaptada las capacidades físicas a los requerimientos del deporte o actividad a desarrollar.

## El rendimiento en el fútbol

El fútbol se ha descrito como un juego híbrido. Hay requerimientos tanto para sprints máximos como para carreras a velocidades más moderadas durante dos períodos de juego de 45 minutos. La distancia total recorrida en el juego oscila de 8 a 13 Km., siendo la mayor para los centrocampistas, algo menos del por 100 para defensas y delanteros, y 50-60 por 100 menos para el portero.

Entre 8-12 por 100 de la distancia total se cubre mediante sprints. Las explosiones individuales de movimientos rápidos suelen durar sobre 4 segundos, con una media de 28 segundos entre los sprints. La mayoría de estos intervalos de 28 segundos se ocupan con carrera ligera o marcha, aunque las faltas pueden conducir a breves paradas del juego en algunas ocasiones. La longitud media de un sprint es de 13.3 m., lo que corresponde a una velocidad de 12 Km./h. Un jugador normal también realiza un total de 48-70 salidas estacionarias, y acelera de 40-62 veces durante el transcurso de un partido.

Durante la copa del mundo de Alemania (1974), Kuhn & Maier (1978) y Jaschok & UIT (1976) realizaron diferentes estudios respecto a la duración efectiva del partido, las interrupciones en el juego, el tiempo de las precipitadas interrupciones, el recorrido individual de los jugadores, el tipo, número y duración de los contactos con el balón.

La duración efectiva de un partido, según Kuhn & Maier (1978), oscila de los 50 a 65 minutos, con lo que el balón deja de estar en juego alrededor de 30 minutos cada partido.

Respecto a las interrupciones, siguiendo a estos mismos autores, sumaron una media de 120 y en cuanto al recorrido de un jugador consideran que está sumamente condicionado a variables como el tamaño del campo, el número de jugadores, las misiones tácticas ...

Palfai (1962) consideró que recorridos en torno a 4.000 m respondían a las exigencias de un futbolista de élite de nivel internacional. Jaschok

& Witt (1976) observaron valores entre 6.000 m y 11.000 m, mientras que estudios más recientes como el de Bangsbo (1997), estimaron distancias entre 9.000 m y 14.000 m. Este mismo autor detectó que los jugadores de élite permanecían un 17% de la duración del partido de pie inmóviles, andaban un 40%, entre un 35% del tiempo corrían a poca velocidad y un 8% lo hacían a gran velocidad; los sprints representan el 0.6% del total del tiempo.

Tabla 1. Referencias de diversos autores en cuanto a la distancia recorrida durante un partido.

Fuente	n	Distancia recorrida (m)	Método
Zelenka y otros (1967)	1	1.500	No mencionado
Agnevik (1970)	10	10.200	Película cinematográfica
Saltin (1973)	9	10.900	Película cinematográfica
Vinnai (1973)		17.000	No mencionado
Knowles y Brooke (1974)	40	4.834	Notación manual
Reilly (1976)	40	8.680 ( $\pm$ 1.011)	Grabadora
Smaros (1980)	7	7.100	Cámaras de TV (dos)
Whiters y otros (1982)	20	11.527 ( $\pm$ 1.796)	Cinta de vídeo
Ekblom (1986)	10	9.800	Notación manual
Ohashi y otros (1988)	2	9.845	Trigonometría (2 cámaras)
Van Gool y otros (1988)	7	10.245	Película cinematográfica
Bangsbo y otros (1991)	14	10.800	Vídeo (4 cámaras)
Bangsbo (1997)		9.000-14.000	Vídeo

Descritas y referenciadas las exigencias del fútbol en los siguientes apartados se exponen tendencias actuales respecto al entrenamiento de las cualidades físicas de modo específico al fútbol.

**Aspectos especiales del entrenamiento de las cualidades físicas en el fútbol**

**La Resistencia**

A continuación, en la siguiente tabla, quedan expresadas las definiciones de algunos conocidos autores:

Tabla 2: Definiciones de resistencia

Autor	Definición
Bompa (1983)	Límite de tiempo sobre el cual el trabajo a una intensidad determinada puede mantenerse
Grosser (1989)	Capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de esfuerzos
Manno (1991)	Capacidad de resistir a la fatiga en trabajos de prolongada duración
Weineck (1988)	Capacidad psicofísica del deportista para resistir a la fatiga
Harre (1987)	Capacidad del deportista para resistir a la fatiga
Zintl (1991)	Capacidad de resistir psíquica y físicamente a una carga durante largo tiempo produciéndose finalmente un cansancio insuperable debido a la intensidad y la duración de la misma y/o de recuperarse rápidamente después de esfuerzos físicos y psíquicos

Según Zintl (1991) y Navarro (1998) son funciones de la resistencia:

Mantener una cierta (óptima) intensidad de la carga durante el mayor tiempo posible. (deportes cíclicos de resistencia)

Mantener al mínimo las pérdidas inevitables de intensidad cuando se trata de cargas prolongadas.

Aumentar la capacidad de soportar las cargas en entrenamientos o competiciones (varias pruebas, deportes colectivos etc.)

Recuperarse rápidamente entre fases de esfuerzo.

Estabilización de la técnica deportiva y de la capacidad de concentración en los deportes de mayor exigencia técnica (saltos trampolín, tiro arco, gimnasia artística...)

**Clasificación de la resistencia**

En primer lugar debemos hacer referencia a la clasificación clásica de Hollmann y Hettinger (1980) que podemos contemplar en la figura 2. En ella podemos diferenciar las siguientes clases de resistencia:

Muscular general o global: Implica más de un 40% o más de 1/6 ó 1/7 de la musculatura, según distintos autores, p. ej. más que la musculatura de una extremidad inferior pero menos que la musculatura de ambas extremidades inferiores. "... y está limitada principalmente por el sistema cardiovascular-respiratorio (especialmente el consumo máximo de oxígeno) y el aprovechamiento periférico del oxígeno" (Navarro,1998). Puede ser aeróbica o anaeróbica, y dentro de ésta, láctica o aláctica.

Muscular local: Implica menos del 40% de la musculatura. La musculatura de una pierna representa cerca de 1/6 de la masa muscular total, y está limitada por la fuerza especial, la capacidad anaeróbica y la coordinación neuromuscular. Puede ser aeróbica o anaeróbica y ésta última puede ser láctica o aláctica. La *aeróbica* es orgánica o relativa al cuerpo en general, y se produce en presencia de O<sub>2</sub>. Según Generele y Lapetra (1993) la resistencia aeróbica es la "capacidad de prolongar un esfuerzo, sin una disminución importante del rendimiento, y de aplazar la fatiga mediante un proceso predominantemente aeróbico."

En la *anaeróbica* no se necesita presencia de O<sub>2</sub>. Es la "capacidad de prolongar un esfuerzo, sin una disminución importante del rendimiento mediante un proceso predominantemente anaeróbico (láctico o aláctico)." (Generelo y Lapetra, 1993). Ésta puede ser, a su vez, láctica o aláctica:

- Aláctica: No se acumula lactato.
- Láctica: Se acumula lactato, el cual inhibe la acción muscular.

### **Conclusiones referentes al entrenamiento de la resistencia en el futbolista (Pino et al., 2003)**

Las conclusiones más destacadas referentes a su trabajo las se resumen en :

1. El futbolista no debe tener nunca como objetivo desarrollar al máximo su capacidad de Resistencia; sino que debe desarrollarla suficientemente, es decir, de forma óptima, para sus necesidades futbolísticas. Un exceso de entrenamiento de Resistencia puede repercutir negativamente en la velocidad del futbolista pues la adaptación del organismo al entrenamiento de Resistencia le hará más lento al ir adquiriendo paulatinamente sus fibras musculares FT características de las fibras ST (mayor n° de mitocondrias, mayor capacidad oxidativa,...)

2. "Un entrenamiento excesivo, concretamente en forma de entrenamiento de Resistencia demasiado intenso y frecuente, puede llevar a una pérdida de la Resistencia Básica y paralelamente a un empeoramiento de la capacidad de recuperación" (Weineck, 1997).

3. A partir del gasto energético en los diferentes puestos propuestos por Jiménez (1996), se considera útil un entrenamiento específico por puestos donde se agrupen aquellos que tienen más gasto energético desde el punto de vista anaeróbico, otro grupo con los que estén en zona de transición aeróbica-anaeróbica, y los que casi no utilizan este metabolismo en otro para hacer así el entrenamiento más específico.

4. La cualidad de la Resistencia a la Velocidad propuesta por nosotros a lo largo del trabajo, es defendida por Weineck (1997) para:

El entrenamiento específico de la musculatura utilizada en el juego del fútbol.

Buena tolerancia a las carreras repetidas e intermitentes al mismo tiempo que las acciones explosivas.

Capacidad para soportar durante todo el partido los cambios de ritmo.

5. Según Jiménez (1996):

El fútbol es un deporte de marcado predominio aeróbico situándose la FC media en valores cercanos pero inferiores al umbral anaeróbico. En general, hay una caída clara de ritmo en los segundos tiempos (5% en la FC media, y hasta un 20% en la participación anaeróbica láctica), lo que indica carencias de entrenamiento; lo que PUEDE CONCLUIR SOBRE LA IMPORTANCIA DE TRABAJAR ESTOS PARÁMETROS.

6. Por último, y en relación a lo afirmado por Bosco, parece también necesario mejorar la potencia aeróbica con el fin de favorecer los procesos de eliminación y reutilización del lactato producido.

### **La Fuerza**

A modo de resumen, podemos concluir que el entrenamiento de la fuerza en el fútbol se debe realizar eficazmente reproduciendo, con oportunos métodos de entrenamiento, el ciclo de trabajo muscular específico del futbolista sin alterar los delicados equilibrios de naturaleza biológica y especialmente los relativos al componente neuromuscular - Tabla 3-. Ahora bien, si los JDC se caracterizan por la necesidad de resolver situaciones lúdicas cambiantes condicionadas por las relaciones con los compañeros, la oposición del adversario y la inestabilidad del medio, y todo ello de una forma integrada, no es lógico plantear situaciones de entrenamiento en las que únicamente se privilegie uno de los elementos que se manifiesta en el juego: el componente condicional. Nada más lejos de la realidad, puesto que la acción de competición obliga al jugador a una continua percepción y anticipación compleja y diferencial del juego, a una toma de decisión original y adecuada a la situación que debe resolver y a una permanente solución motora que debe estar dotada de la precisión requerida en el momento oportuno (Seirul-lo, 1993a, 1993b, 1994, 1998b). La lógica interna en la que se desarrolla el juego precisa pues de pre-requisitos bioenergéticos e informacionales, éstos últimos son primordiales, los primeros son necesarios pero no suficientes (Martín Acero, 1993, 1996, 1998). Desarrollar una metodología de entrenamiento en estas especialidades sin tener en cuenta los presupuestos anteriores puede conducir a proponer trabajos con escasa o ninguna transferencia positiva, cuando no negativa, con respecto a los requerimientos de la competición.

Tabla 3. Demandas de la fuerza en fútbol.

Acciones motrices	Activación (músculatura agonista)	Fuerza aplicada (en función del PMF <sup>2</sup> y la relación fuerza-tiempo)	Tensión
Golpeos, pases, tiro	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva explosiva máxima	elástica - explosiva
Regate	excéntrico - isométrico - Concéntrico	dinámica máxima relativa explosiva máxima	elástica - explosiva elástica - explosiva - reactiva
Control y protección del balón	excéntrico - isométrico - Concéntrico	dinámica máxima relativa	tónico - explosiva
Entrada y carga	excéntrico - isométrico - Concéntrico	dinámica máxima relativa explosiva máxima	elástica y explosiva
Aceleración	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva máxima	explosiva
Deceleración	excéntrico - isométrico - Concéntrico	explosiva máxima	elástica -reactiva
Saltos	excéntrico - isométrico - concéntrico	explosiva máxima	elástica - explosiva - reactiva

En este contexto, la intervención del entrenamiento físico debe centrarse en estimular preferentemente el componente condicional de los deportistas adecuado en cada momento -no en vano, éste es el objetivo de la preparación física-, pero en esa tarea es preciso prestar atención a los procesos cognitivos que suceden en el interior del jugador, después de analizar las condiciones del entorno donde debe realizar su actividad competitiva. Desde esta perspectiva, a la hora de construir las situaciones de entrenamiento debemos tener en cuenta tres aspectos fundamentales (Seirul-lo, 1993a, 1993b, 1994, 1998b): en primer lugar, introducir la participación coordinativa que puede ser soporte de las tareas específicas de nuestro deporte (golpeos, saltos, regates,...); en segundo lugar, gestionar el tiempo de trabajo óptimo en función de los objetivos perseguidos pues es lo que determina el gasto energético (pausa grande, pequeña, activa, pasiva, frecuencia, velocidad de realización,...); y, finalmente, incluir categorías y situaciones espaciales específicas del entorno lúdico de la especialidad. Todo ello con la finalidad de diseñar unas condiciones de práctica que permitan mejorar la interpretación y la

autoconfiguración de los deportistas -razonamiento práctico en sentido fuerte (Arnold, 1991)- para ocasionar de esta forma la modificación de la conducta motriz externa.

Así, los apartados fundamentales que debería incluir en su estructura una tarea de fuerza que pretenda potenciar los elementos cognitivos en el entrenamiento de los deportistas serían (Massafret, Seirul-lo y Espar, 1995; Seirullo, 1993a, 1993b, 1994, 1998b): conceptos de cooperación con los compañeros y oposición con los rivales, un aspecto de toma de decisión más o menos complejo y una estimulación fisiológica sectorial del componente condicional al que se dirige el entrenamiento. Los compañeros y los oponentes pueden comprometer la percepción que el deportista tiene de la situación de práctica obligándole a identificar y jerarquizar los estímulos propios y del entorno más significativos para llevar a cabo el comportamiento motor perseguido.

Los compañeros podrán facilitar o dificultar la acción del ejecutor en función del nivel de éste y de los objetivos que hayamos fijado. El defensor o defensores pueden perturbar la selección de la

información que hace el atacante mediante la realización de acciones (desequilibrios, empujones, contactos, fintas,...) que reproduzcan la realidad de los actos competitivos. El atacante, una vez que se encuentra con el problema planteado por los defensores, debe desarrollar estrategias de decisión y ejecución variables (no sólo estímulo-respuesta) adaptadas a las demandas de la situación específica que tiene que resolver, contribuyendo así a afirmar las conductas de autoevaluación y autocontrol. Por otro lado, se ha de incluir una estimulación fisiológica sectorial de una manifestación de la fuerza en el momento que más nos interese. Por ejemplo, predominan los ciclos de estiramiento-acortamiento (CEA) en las acciones de salto, desplazamiento y lanzamiento, o el equilibrio y la fuerza isométrica en las acciones de lucha (mantenimiento de posición o espacios).

#### **El entrenamiento de la fuerza en el fútbol** (Fernández y Lago, 2001)

El fútbol, como en todos aquellos deportes en los que existe una distancia de carga reducida con el oponente durante la ejecución de las acciones técnicas que conforman el juego, precisa de elevados requerimientos de fuerza. La manifestación de esta cualidad se encuentra presente en todos los gestos específicos que proponen los deportistas, por lo que es posible identificar una:

**Fuerza para el lanzamiento**, que soporta la expresión neuromuscular necesaria para la realización de las acciones de lanzamiento y pase.

**Fuerza para el salto**, movilizada para llevar a cabo los gestos específicos de remate, despeje,...

**Fuerza para las condiciones de desplazamiento en el juego**, donde es posible distinguir dos categorías diferentes. Una de ellas la componen los desplazamientos que se efectúan en carrera más o menos lineal mientras se conduce el balón, se corre sin él o se pasa a un compañero. La segunda categoría está compuesta por los desplazamientos que se realizan entre líneas, para superar a un oponente o luchar por la posesión del balón. Son movimientos muy específicos, en condiciones de desequilibrio y luchando contra la resistencia irregular e intermitente de los jugadores contrarios. El primer grupo representa a los **desplazamientos en carrera** y el segundo a los **desplazamientos en lucha**.

El objetivo del entrenamiento de la fuerza en el fútbol debe ser la consecución, en cada una de estas cuatro formas de manifestación de la

cualidad, del más alto grado de eficacia neuromuscular específica para poder superar las resistencias variables y dinámicas que, para esas ejecuciones, aparezcan durante el juego. Así, por ejemplo, la resistencia a superar en una acción de lanzamiento es el peso del balón y de la pierna ejecutora tras un comportamiento específico. El entrenamiento de la fuerza para esta forma de manifestación debe diseñarse para obtener una modificación positiva de la conducta motriz externa comprometida en este gesto y que se hace visible durante el juego a través de la velocidad con la que sale el balón de la pierna de lanzamiento y la precisión alcanzada por la solución motora propuesta por el deportista. La fuerza necesaria en el fútbol es, por tanto, relativa a cada ejecución de un gesto técnico o tarea específica de la especialidad y a la manera en que se manifieste en el desarrollo del juego.

En cualquier caso, al construir las tareas para la estimulación del componente muscular desde un enfoque cognoscitivo es preciso desarrollar una metodología de intervención que satisfaga dos requisitos fundamentales. Las condiciones de entrenamiento deben facilitar, en primer lugar, la aproximación paulatina de la cualidad inespecífica fuerza a las características particulares ya mencionadas de la competición y que va a facultar a un jugador fuerte aplicar toda esa fuerza a sus acciones técnicas específicas; en segundo lugar, esta metodología debe permitir obtener secuencias de ejercicios bien diferenciadas para cada período de preparación de la temporada y para cada momento de la formación del deportista con el fin de optimizar constantemente el rendimiento de los jugadores (Seirul-lo, 1990, 1993a, 1993b, 1994). Para cumplir ambas exigencias describiremos cuatro niveles de aproximación para cada una de las formas de manifestación de la fuerza: un primer nivel o General, un segundo nivel o Dirigido, un tercer nivel o Especial y un cuarto nivel o de Competición. Cada una de estas categorías posee ejercicios, sobrecargas, velocidades y condiciones de ejecución distintas.

El entrenamiento moderno se fundamenta tanto en principios biológicos como pedagógicos de naturaleza diversa, que aportan estrategias metodológicas y medios de intervención cada vez más eficaces para orientar el proceso de aprendizaje de las tareas deportivas. No obstante, en disonancia con tal presupuesto, la metodología de entrenamiento utilizada hoy en día en el contexto de los juegos y deportes colectivos (JDC), y más en particular en el fútbol, no atiende a las verdaderas necesidades que se manifiestan en el juego-competición.

Los sistemas de intervención actuales se basan en optimizar aisladamente cada uno de los componentes que integran la estructura del

rendimiento de los deportistas: elementos coordinativos, condicionales y cognitivos, mediante la utilización de medios trasladados desde los deportes individuales y resueltos, en su adaptación a los deportes de equipo, a través del mejor o peor entender de cada entrenador. Sin embargo, y como se ha intentado desarrollar a lo largo del trabajo, los deportes colectivos presentan dos conceptos fundamentales que los diferencian de los individuales: la interacción grupal y la incertidumbre espacial. Tales características determinan que los diferentes episodios lúdicos que conforman cada unidad de competición sean cambiantes e irrepetibles, razón por la cual las adaptaciones técnico-coordinativas que los jugadores realizan durante la ejecución de sus acciones motrices se manifiestan en el juego mediante respuestas espacio-temporales diversas e impredecibles que precisan de la interacción coordinada de todos los componentes anteriores. Desde esta perspectiva, es preciso construir una forma de entrenamiento que, consciente de las complejas interrelaciones entre los elementos que configuran la organización interna del deportista, permita la estimulación diferenciada de cada una de ellos, pero siempre en relación con el nivel conseguido en todos los demás, optimizando así la estructura funcional del deportista en condiciones de aprendizaje que permitan la transferencia de las habilidades adquiridas en el entrenamiento a la competición.

### La Velocidad

En ocasiones los entrenadores perciben que sus jugadores actúan «lentos» en un partido (llegan tarde al balón, se les anticipa el contrario, no sobrepasan a su par, etc...), y lo interpretan como el jugador/es están lentos. ¡Cierto!, pero ¿qué entienden por estar lentos?.

La mayor parte de las veces intentan solventar el problema mediante la intervención por medio de cargas tradicionales de velocidad extrapoladas del entrenamiento del atletismo, lo que en nuestra opinión, en gran parte de las ocasiones, no solucionará el problema, y los jugadores seguirán resolviendo con lentitud las acciones, a pesar de incrementar su velocidad.

Desde el punto de vista deportivo, la velocidad representa la capacidad de un sujeto para realizar acciones motoras en un mínimo de tiempo y el máximo de eficacia. Harre (1987) la define como la capacidad que se manifiesta por completo en aquellas acciones motrices donde el rendimiento máximo no quede limitado por el cansancio.

En la categoría de deportes que nos ocupa, las acciones veloces se caracterizan por ser movimientos acíclicos. Es decir, movimientos

diferentes encadenados y desarrollados con la máxima rapidez.

Un ejemplo de las acciones reales de competición relacionadas con esta capacidad, pueden ser los regates, o simplemente, los cambios de ritmo con o sin oposición directa de un contrario.

Este tipo de acciones dependen por lo tanto, y en gran medida, de las capacidades coordinativas y su maduración, así como de los aspectos relacionados con la toma de decisión. La capacidad de controlar móviles, la capacidad de readaptarse en el movimiento, o el equilibrio, son algunos de los factores más significativos.

Dos aspectos condicionantes destacan al analizar la velocidad en el fútbol: la velocidad máxima potencial que cada deportista posee sobre los gestos técnicos (velocidad del jugador), y la velocidad idónea de juego en función del desarrollo táctico de la acción (velocidad del equipo).

Respecto al primer aspecto, velocidad del gesto técnico, Martín-Acero (1995) distingue dos factores determinantes de la eficacia de acción (del acto motor rápido): los energéticos (la producción y utilización de energía y la fuerza como elemento transmisor de energía en los gestos específicos) e informativos (sensación y percepción del movimiento, control y regulación de la acción, coordinación y técnica).

En el segundo aspecto, velocidad del equipo, es fundamental en los deportes de colaboración-oposición, como es el caso del fútbol, dependiendo de la rapidez y eficacia con la que se resuelvan las tareas. Tal y como apunta este autor, en estas ocasiones, aspectos como la atención selectiva, el análisis de la información y la toma de decisión, adquieren una importancia mayor sobre los aspectos de condición física.

La velocidad del equipo determina la velocidad de juego por encima de la velocidad de cualquiera de sus jugadores. Las acciones de juego casi nunca vienen determinadas por la velocidad con que se desplazan sus jugadores, sino que normalmente esta viene condicionada por la velocidad con que se mueve el móvil (pelota o balón).

La única forma por la que un móvil se puede mover velozmente, es logrando un perfecto dominio técnico del mismo, ajustándose a los condicionamientos reglamentarios. No obstante, este no es el único factor que intervendrá, ya que también se precisa de una adecuada comprensión del juego y de las posibilidades que existen para alcanzar el resultado eficaz.

Este último aspecto viene determinado por la toma de decisión.

La comprensión de este concepto de la velocidad asociada a los deportes de cooperación-oposición resulta determinante para poder aplicar correctamente las cargas de entrenamiento orientadas a mejorar la velocidad.

#### **Manifestaciones de la velocidad en fútbol.**

Aunque integrados en las diferentes formas en que se manifiesta la velocidad en las acciones de juego específicas del fútbol, la velocidad de toma de decisión, la velocidad de reacción, la velocidad de anticipación (velocidad de vigilancia), son otras manifestaciones a considerar, que debemos resaltar, y que resultan claves a la hora de realizar un gesto o acción de máxima eficacia.

1.- La velocidad básica de toma de decisión.  
La velocidad de toma de decisión se manifiesta en la capacidad de ejecutar de forma eficaz las acciones que se precisan para la ejecución de un movimiento necesario en una acción deportiva que aparece de forma imprevista. Los niveles cognitivos y las experiencias acumuladas, son la base de sustentación de las respuestas utilizadas.

2.- La velocidad de anticipación.  
La velocidad de anticipación consiste en percibir una acción adelantándose a la misma con el fin de estar en condiciones favorables de resolverla.

Estas formas de manifestarse la velocidad dependen, tal y como ya señalamos, de la experiencia que el deportista tenga ante situaciones de juego iguales o similares. El valor de la experiencia en relación con la velocidad individual de juego y, más concretamente, con la velocidad de toma de decisión o de anticipación, quedó demostrada por Schellenger (1985 cfr. Weineck 1997), el cual encontró que el tiempo de toma de decisión de los jugadores veteranos era de 1.945 seg., la de los junior era de 2.077 seg., y en los juveniles de 2.283 seg. Tal y como señala el autor antes citado, la velocidad de toma de decisión varía en función del gesto a realizar: tiro a puerta, 1.933 seg.; regate, 1.948 seg.; pase, 2.651 seg. Este incremento en el tiempo de la acción viene determinado por el análisis de las trayectorias de los compañeros y rivales que intervienen o pueden intervenir directamente en la acción.

La importancia de la anticipación ha sido puesta de manifiesto desde hace mucho tiempo (Poulton, 1950), y de hecho constituye actualmente el tema central de numerosos estudios. Entre los deportistas de alto nivel, el tratar

de ocultar las intenciones de acción es una de las claves del éxito, por ello es cada vez más necesario desarrollar conductas anticipatorias que anulen la eficacia de estas acciones.

Tradicionalmente, se ha fijado como criterio de anticipación, el dar tiempos de latencia inferiores a un valor arbitrario que acostumbra a ser el que no se da nunca en la situación de medida del TR en igualdad de estimulación. La eficacia de la anticipación viene condicionada por la duración de anteperíodo previo a la respuesta, ya que este periodo incrementa la información y los niveles de incertidumbre. La respuesta anticipatoria se considera en valores por encima de un tiempo que Mowrer (1944 cfr. Oña-1994) estableció en 12 milisegundos.

#### 3. La velocidad de reacción.

La velocidad de reacción, también llamada tiempo de reacción, se define como el tiempo que transcurre entre el inicio del estímulo, y el inicio de respuesta solicitada al sujeto.

Podemos hablar de dos tipos diferentes de velocidad de reacción: velocidad de reacción simple y velocidad de reacción discriminativa.

##### a. Tiempo o Velocidad de Reacción Simple.

El tiempo o velocidad de reacción simple, es el tiempo que separa una excitación sensorial de una respuesta motriz que el sujeto ya conoce de antemano. El TR simple implica una respuesta única a un estímulo ya conocido. El ejemplo más sencillo que nos permite ilustrar esta capacidad, es la respuesta al disparo del juez de salida en una prueba de velocidad.

##### b. Velocidad o Tiempo de Reacción Discriminativo (TRD).

El TR discriminativo es una variante del tiempo de reacción que se manifiesta continuamente en la actividad física. Hay ocasiones, en el deporte, en que el sujeto debe reaccionar a diferentes tipos de estímulos (auditivos, visuales, cinestésicos) y, lo que es más importante, debe elegir entre diferentes tipos de respuestas posibles con el fin de utilizar la más idónea para alcanzar el máximo rendimiento deportivo.

Este es el caso de los practicantes de los deportes de cooperación-oposición. El jugador de fútbol, debe decidir la acción a ejecutar, en función de parámetros tan diversos como la posición del contrario, las acciones de los compañeros, la posesión o no del balón, la posición del campo en que se encuentre, la situación del marcador, etc... Si partimos de la idea de que un individuo entrenado tiene un TR, a estímulos visuales cercano a los 0.20 seg., o poco menos,

se comprende que la eficacia del movimiento se ve seriamente comprometida. La técnica, colocación y, cómo no, la anticipación, resultan factores determinantes.

### La Amplitud de Movimiento

Es la más olvidada en la literatura. Hoy en día es más valorada, para el mantenimiento de la condición física media e ideal (adultos y 3ª edad). En el alto rendimiento se obtiene mayor eficacia en los gestos y sirve también para la prevención de lesiones. La flexibilidad no es incompatible con la fuerza, ya que son cualidades complementarias. (Generelo y Tierz, 1994).

Existen algunos problemas terminológicos para establecer el concepto de flexibilidad pues algunos autores consideran que movilidad es un concepto más amplio que flexibilidad (cfr. García Manso et al., 1996), y otros confunden ambos términos.

Según Álvarez del Villar (1985) es aquella cualidad que con base en la movilidad articular y extensibilidad y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieren gran agilidad y destreza.

Para Hahn (1988), la flexibilidad (o movilidad) es la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones lo óptimamente posible.

Dentro de la flexibilidad hay que tener en cuenta:

Extensibilidad: que es la capacidad de deformación o extensión del músculo.

Movilidad articular: Es la capacidad que tienen algunas articulaciones de permitir que los segmentos óseos que las forman se desplacen unos respecto a los otros.

Elasticidad muscular: Es la capacidad de extensión o alargamiento del músculo y la vuelta al estado primitivo cuando las fuerzas que lo elongaron cesan en su acción.

Como resumen del concepto de flexibilidad, y siguiendo a Generelo y Tierz (1994), podríamos decir que la flexibilidad equivale a la movilidad articular más la elasticidad muscular (suponiendo que esta última presuponga la extensibilidad muscular).

Bosco (1991) determina que en la preparación física del futbolista deben contemplarse los siguientes tipos de entrenamientos:

- Entrenamiento de tipo balístico

- Estiramiento estático
- Estiramiento tras una contracción isométrica
- Contracción, estiramiento y contracción del antagonista

Esta cualidad ha sido poco tratada de forma específica en la preparación física del futbolista, por lo que puede ser un interesante campo de investigación para futuros trabajos.

### La coordinación

La coordinación es una manifestación natural del hombre. La diversidad de manifestaciones motrices de las que dispone y es capaz de llevar a cabo el hombre está dada por el gran número de relaciones e influencias basadas en las interrelaciones complejas que se producen dentro del organismo entre las diferentes cualidades y aptitudes físicas y psíquicas. Una de las más importantes es precisamente la coordinación.

Se entiende bajo coordinación la capacidad del organismo para realizar actividades motrices complejas en parámetros exactos en el tiempo y en el espacio y con diferentes niveles de fuerza (Zrubák, 1983).

Para simplificar puede decirse que se trata de la capacidad del jugador para realizar movimientos armoniosamente coordinados.

Desde el punto de vista teórico puede entenderse la coordinación bien como coordinación intramuscular o bien como intermuscular.

Bajo el concepto *coordinación intramuscular* se entiende la sincronización de las diferentes unidades motrices dentro del músculo y bajo el de *coordinación intermuscular* dentro del marco de los diferentes músculos entre sí.

De todas las aptitudes motrices (fuerza, resistencia, velocidad) la que más importancia tiene para la coordinación es la habilidad.

La habilidad es una cualidad motriz compleja que comprende múltiples variaciones motrices ejecutadas en el espacio y en el tiempo. Las variaciones o cambios en el espacio pueden representar:

1. *cambios de las diferentes partes del cuerpo* (mano hacia el pie, hacia el tronco, inclinación del tronco hacia la pierna, etc.),
2. *cambios de todo el cuerpo en las fases sin apoyo* (saltos mortales, giros en el aire precedidos de un impulso, etc.),

3. *cambios de todo el cuerpo en las fases de repetición* (diferentes tipos de volteretas, etc.),

4. *cambios del cuerpo en relación a otros objetos* (balón, compañero, contrario, etc.).

La habilidad tiene para el futbolista una importancia muy especial. Le ayuda a economizar el movimiento, a aprovechar sólo la fuerza necesaria para realizar un movimiento determinado, a reaccionar con mayor rapidez en situaciones complejas, a orientarse inmediatamente en todo tipo de condiciones de juego inesperadas. Además la habilidad está estrechamente relacionada con la técnica. Los jugadores que no han desarrollado suficientemente la habilidad aprenden con más dificultad la técnica y la aplican en el juego más lentamente. También les cuesta más adaptarse a las diferentes condiciones climatológicas (lluvia, nieve, etc.). Un jugador ágil y habilidoso es capaz de realizar los movimientos básicos con mayor eficacia y desarrolla mejor su capacidad para orientarse en el espacio y en el tiempo. La habilidad influye positivamente en los aspectos psíquicos, especialmente en la memoria motriz, valentía, inteligencia y estado de alerta generales.

La habilidad puede desarrollarse en dos direcciones:

1. *General*: dominando cada vez más hábitos motrices, incrementando de esta forma su número y, perfeccionando los hábitos ya dominados en condiciones de tiempo y espacio variables.

2. *Especial*: es decir, aplicar el potencial general de los hábitos motores en la técnica y táctica del juego.

*La parte general se desarrolla* con la ayuda de medios que actúan sobre todos los tipos de habilidad. Se incluyen en este grupo múltiples ejercicios individuales, por parejas, etc., que pueden llevarse a cabo sin o con aparatos.

*La habilidad especial se desarrolla:*

- a) por la vía de transferencia,
- b) por la vía de la originalidad

La vía de transferencia consiste en aprovechar los ejercicios de habilidad general para el aprendizaje de los elementos técnicos, como son el dribbling, la conducción del balón, el dominio del balón con la cabeza, el pase y su recepción, el tiro a puerta, lucha por el balón, etc. Con la ayuda de la habilidad general se adquiere con mayor facilidad y rapidez el dominio de los elementos técnicos que se van perfeccionando en condiciones más complejas y difíciles. Sin embargo, hay que tener en cuenta

que esta forma de entrenamiento sólo es eficaz si dichos elementos ya dominados se llevan a cabo en diferentes combinaciones. Por ejemplo, voltereta hacia delante con pase del balón (con el pie o con la cabeza), con dominio del balón; saltar por encima de un compañero en combinación con pases, tiros a puerta, etc.

Mediante la vía de la originalidad o virtuosidad se les enseña a los jugadores a solucionar situaciones más complicadas. Se les induce a aprovechar el tipo de habilidad que hayan dominado y les resulte más cómoda. En este caso lo decisivo es la eficacia y la rapidez de ejecución y no la forma. También juega un papel muy importante la valentía y la ingeniosidad del jugador. Deben emplearse aquellos elementos técnicos que permitan utilizarse hábitos motores complicados en los que el jugador pueda realizarse con éxito.

El dominio de este tipo de detalles técnicos representa en el juego una gran ventaja (por ejemplo, tiros en tijeras, de cabeza, en plancha, distintas formas de arrebatar el balón, caídas, luchas de hombre a hombre, saltos, etc.), pues le da al jugador una gran confianza en sí mismo y le quita el miedo a lesionarse. Es, por lo tanto, de suma importancia que todo jugador domine a la perfección todos los elementos de la habilidad general, así como la de la especial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez del Villar C. (1985). La preparación física del fútbol basada en el atletismo. Ed. Autor. Madrid
2. Arnold, P.J. (1991). Educación Física, movimiento y currículum. Madrid. Morata.
3. Bosco, C. (1991). Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista. Barcelona. Paidotribo.
4. Fernández del Olmo, M.A. y Lago Peñas C. (2001). El entrenamiento de la fuerza en el fútbol (Segunda Parte). El entrenador español. (88) 12-25.
5. García Manso, J. et al (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid. Gymnos.
6. Generelo, E. y Lapetra, S. (1993): "Las cualidades físicas básicas: análisis y evolución" y "El desarrollo de la condición física infantil" en VV.AA. "Fundamentos de Educación Física para Enseñanza Primaria", Barcelona, INDE publicaciones.
7. Generelo, E. y Tierz, P. (1994) "Cualidades físicas I y II (Resistencia y flexibilidad, fuerza, velocidad, agilidad y calentamiento)", Ed. Imagen y Deporte, Zaragoza.
8. Hahn, E. (1988). Entrenamiento con niños. Barcelona. Martínez Roca.
9. Harre, D. (1987). Teoría del entrenamiento deportivo. Buenos Aires. Stadium.

10. Hollmann, W. y Hettinger, T. (1980). Sportmedizin-Arbeits-und trainingsgrundlagen. 2ª Ed. Stuttgart. Schattauer Verlag.
11. JIMÉNEZ, R. (1996). Perfil fisiológico del futbolista. Training fútbol, (3), 16-21.
12. Martín Acero, R. (1993). Velocidad y velocidad en deportes de equipo, Colección Cadernos Técnico-Pedagógicos do INEF de Galicia, A Coruña. Centro Galego de Documentación e Edicións Deportivas.
13. Martín Acero, R. (1995). Hacia una nueva visión del entrenamiento de la velocidad en los deportes de equipo. Novedades en entrenamiento deportivo. La Laguna (Tenerife). Escuela Canaria del Deporte.
14. Martín Acero, R. (1996). "La construcción neuromuscular del joven futbolista", Training Fútbol, (10) 20-36.
15. Martín Acero, R. (1998). "El entrenamiento de la velocidad y la resistencia en los deportes de equipo a través del juego", I Congreso de Educación Física y Deporte de Alto Rendimiento, Las Palmas de Gran Canaria.
16. Massafret, M.; Seirul-lo, F.; Espart, F. (1995). "La preparación física específica en baloncesto", Barcelona. Curso Nacional de Entrenadores de Baloncesto.
17. Navarro, M. (1998). La resistencia. Madrid. Gymnos.
18. Oña, A. (1994). Comportamiento motor. Bases psicológicas del movimiento humano. Granada. Universidad de Granada.
19. Pino, J. et al (2003). El entrenamiento de la resistencia en fútbol .El entrenador español. (98) 20-33
20. Poulton, E.C. (1950). Perceptual anticipation and reaction time. The Quaterly Journal of Experimental Psychology. II Part. (3). 99-112
21. Seirul-lo, F. (1993a). Preparación física aplicada a los deportes de equipo, Colección Cadernos Técnico-Pedagógicos do INEF de Galicia, A Coruña. Centro Galego de Documentación e Edicións Deportivas.
22. Seirul-lo, F. (1993b). "Preparación física en deportes de equipo", Curso de Postgrado en Preparación Física, A Coruña, inédito.
23. Seirul-lo, F. (1994). Preparación física aplicada ós deportes colectivos. Balonmán, Santiago de Compostela. Lea.
24. Seirul-lo, F. (1998a). "Prólogo" en Cometti, G. (1998). La pliometría, Barcelona. INDE.
25. Zrubák, A. (1983). Coordinación motriz del futbolista. TRENER (5) 8-11.
26. Weineck, E.J. (1997). Fútbol Total. El entrenamiento físico del futbolista. VOL I y II. Barcelona. Ed. Paidotribo.
27. Zintl, F. (1991). Entrenamiento de la resistencia. Fundamentos, métodos y

dirección del entrenamiento. Barcelona. Martínez Roca.