

 **Sevillano, J.M.; Peleteiro, J.; Rodríguez, J.A.; Presa, J.L.; de Paz, H.; García-López, J. (2002). Valoración de los efectos de una pretemporada en equipos de fútbol, mediante la aplicación de una batería de test. RendimientoDeportivo.com, N°2.**
<<http://www.RendimientoDeportivo.com/N002/Artic008.htm>> [Consulta 12/11/2002]



Valoración de los efectos de una pretemporada en equipos de fútbol, mediante la aplicación de una batería de test .

Sevillano, J.M.; Peleteiro, J.; Rodríguez, J.A.; Presa, J.L.; de Paz, H.; García-López, J.

1) INTRODUCCIÓN.

El fútbol, como deporte de equipo con un largo periodo de competición, exige que sus deportistas participen en la misma con un elevado nivel de rendimiento físico, por lo que se deben racionalizar las cargas de entrenamiento de la manera más individualizada posible (Castellano y cols., 1996). La correcta planificación del entrenamiento exige conocer el estado de forma concreto de los deportistas, a intervalos de tiempo constantes, para adaptar o variar los contenidos de entrenamiento en función de los resultados obtenidos (García-Manso y cols., 1996; Navarro, 1998).

Además, cuando un club cuenta con una serie de equipos en las categorías inferiores, esta labor se hace aún más importante, porque no sólo hay que decidir sobre los contenidos de una temporada, sino que debe hacerse con vistas a la "vida deportiva" de sus jugadores. En este sentido, son escasos los estudios que ponen de manifiesto el control que los clubes tienen sobre los jugadores de la base (González y Ainz, 1998; Villa y cols., 1999c y 2000a; García y cols., 2001a y 2001b). Todos los trabajos citados, valoran las cualidades físicas de estos deportistas de forma independiente, es decir, eligiendo en primer lugar la cualidad que interesa y posteriormente aplicando un protocolo estandarizado que permita evaluarla, bien sea de laboratorio o de campo (Rodríguez y Aragones, 1992; MacDougall y cols., 1995; Terreros, 1999; Villa, 1999a).

La revisión de la literatura existente acerca de los tests de condición física en futbolistas muestra una amplia gama de protocolos que pueden ser utilizados para valorar diferentes cualidades: velocidad, flexibilidad, fuerza, resistencia, resistencia a la velocidad, etc. (Ballesteros, 1994; Mora, 1994; Bangsbo, 1994 y 1996; Weineck, 1997). Es tarea de los cuerpos técnicos decidir qué pruebas utilizarán para estudiar el rendimiento físico de sus jugadores y la evolución de éste con el entrenamiento, para lo que puede ser de gran ayuda simplificar la valoración de la condición física en aspectos relacionados con las características antropométricas, anaeróbicas (lácticas y alácticas) y aeróbicas (Villa y cols., 2000b). Éstas también han sido valoradas de forma independiente, por lo que es necesario emplear más de una sesión de trabajo (Portolés, 1994; Mora, 1994; García y cols., 2001a).

Por estos motivos, resultaría interesante, sobre todo a nivel práctico, proponer una batería de tests de condición física que permita evaluar a los jugadores de fútbol de un mismo club en una única sesión de entrenamiento. No tenemos constancia de la existencia de baterías similares aplicadas al fútbol, aunque sí se han utilizado para valorar la condición física en poblaciones jóvenes y adultas por su relación con la salud (Consejo de Europa, 1989; Oja y Tuxworth, 1995). Por motivos que son obvios, esta batería decrecería en "rigor científico" respecto a los modelos de valoración funcional clásicos, creciendo en "aplicabilidad", lo que a buen seguro será agradecido por el ámbito del entrenamiento en este deporte (Nigg, 1993; Sanders y Sanders, 2001).

Por tanto, el objetivo de este trabajo ha sido determinar si la aplicación de una batería de tests es eficaz para valorar el estado físico de los jugadores de un mismo club en sus diferentes categorías; así como analizar si los resultados obtenidos pueden ser utilizados como *feed-back* en el proceso de entrenamiento, comparándolos con los obtenidos en otros trabajos y estudios precedentes.

2) METODOLOGÍA.

2.1. *Sujetos evaluados.*

Participaron en este estudio 79 futbolistas (n=79) pertenecientes a 4 equipos de la Cultural y Deportiva Leonesa S.A.D.: Cadetes, competidores en la Liga Autonómica (C) n=19; Juveniles, pertenecientes a la Liga Nacional Autonómica (J) n=22; equipo filial, de Tercera División, encuadrado en el grupo VIII, (F) n=19; y

jugadores del primer equipo, militante en la Segunda división B española Grupo I (PE) n=19.

2.2. Metodología empleada.

En una única sesión de entrenamiento, y en el mismo orden que se presentan, se sometió a los futbolistas a la realización de una batería de tests (Figura 1). Los futbolistas fueron citados a primera hora de la mañana (los jugadores del primer equipo, transcurridas 2-3 horas posteriores al desayuno) y a primera hora de la tarde (el resto de equipos, transcurridas 2-3 horas a la comida). Teniendo en cuenta que una plantilla suele estar formada por 20-24 jugadores, para poder llevar a cabo la valoración de las diferentes cualidades optimizando el tiempo se pueden citar 10-12 jugadores cada hora ó 5-6 jugadores cada media hora, existiendo suficiente intervalo temporal para llevar a cabo la antropometría y el test de resistencia aeróbica sin alterar los descansos y/o la metodología.

Todos los jugadores fueron evaluados por parte de un investigador experimentado, junto con un ayudante que servía de apoyo al principal y llevaba a cabo las antropometrías. El primer test fue el **Antropométrico**, siguiendo la directrices de la metodología del *International Group of Kineantropometry*, y utilizada por el *Grupo Español de Cineantropometría (GREC)*. Se usó el vestuario de los campos de entrenamiento para tal medición; a continuación se procedió a realizar un calentamiento, dirigido por el preparador físico del equipo, que constaba de una fase general (10min), estiramientos (3-5min) y una fase específica (progresiones en velocidad, ejercicios de saltos y multisaltos horizontales y verticales de bajo impacto, simulación de esprint) que duraba entre 7-10min. Tras finalizar el calentamiento a los jugadores se les explicó la mecánica de la realización de la batería, y la correcta ejecución del siguiente test, el **Test de 20m**, o **Velocidad**, simulando la carrera a velocidad submáxima 2 veces, ya en el orden que seguirían en la realización de toda la batería, y a continuación realizaron 3 repeticiones de sprint sobre dicha distancia, recuperando 3min entre cada repetición. Una vez finalizado el test de 20m el descanso fue de 5min antes de comenzar el **Test de 300m**, o de **Resistencia Anaeróbica** aprovechando el intervalo de tiempo para explicarles la mecánica del siguiente test, el cual debían realizar por parejas, y su cronometraje por tanto fue realizado por 2 evaluadores. Por último, antes de comenzar el **Test de Probst** o de **Resistencia Aeróbica** todos los jugadores tuvieron como mínimo 15min de recuperación, aprovechando para colocarles el pulsómetro y explicarles la correcta ejecución del mismo, y los criterios utilizados para considerar que un estadio se había completado. Antes de comenzar el test cada sujeto se colocaba en su baliza y simulaba 2 vueltas al recorrido para acostumbrarse al ritmo impuesto por el pitido del ordenador. Al finalizar este test se esperó entre 3-5min. para la retirada de los pulsómetros, acabando la sesión de entrenamiento-valoración con unos estiramientos (8-12min).

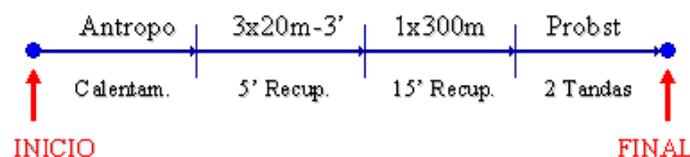


Figura 1: Distribución de la batería de tests a lo largo de la sesión.

2.3. Explicación detallada de los tests que conformaron la batería de valoración de la condición física.

1) Antropometría: Siguiendo las consideraciones del GREC (Esparza, 1993) se tomaron 3 mediciones relativas al peso, talla y 6 pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo y pierna), de los que se obtuvo su sumatorio. El valor final para cada medición fue la media de las 3 muestras. El material utilizado consistió en una Báscula de precisión 0.005kg (Mobba ®); tallímetro (Holtain ®) y compás de pliegues cutáneos de 0.2mm (Harpenden ®) (Figura 2).



Figura 2: Material utilizado para el test de antropométrico.

2) Test de Velocidad: se midió el tiempo empleado en recorrer 20 metros, utilizando dos parejas de células fotoeléctricas (AFR System ®) interconectadas a un contador Seiko System Stop Watch S129, de precisión 0.01 segundos (Figura 3). Los jugadores se colocaron 1m antes del primer par de fotocélulas, pisando una línea con cualquiera de los pies y pudiendo adoptar la posición preferida con el otro pie (atrasado o paralelo). En el momento que consideraron oportuno iniciaron la carrera a la máxima velocidad hasta sobrepasar el siguiente par de fotocélulas, registrándose el tiempo que era anotado por un segundo evaluador. Se tomó como valor del test de velocidad el menor tiempo empleado en recorrer los 20m de las 3 repeticiones. Para medir la distancia entre fotocélulas se utilizó una cinta métrica de 25 metros (Kangros ®).



Figura 3: Test de velocidad (esprint de 20m) realizado en el campo de fútbol.

3) Test de 300 metros, o Test de Resistencia Anaeróbica: dos futbolistas se colocaron en la línea de salida, completando el recorrido que se indica en la Figura 4 a un ritmo que fueran capaces de mantener durante toda la prueba. Al llegar a las señales marcadas con las picas (1.70 metros de altura) debían bordearlas y volver a la salida, bordeando también la pica que allí estaba situada. Progresivamente debían girar en cada señal hasta completar los 300 metros, realizando un recorrido de ida y vuelta (10-10-20-20-30-30-40-40-50-50 metros). El tiempo empleado en la prueba (cronómetros manuales de precisión 0.01 segundos) y la frecuencia cardiaca (pulsaciones en 10 segundos, multiplicándolas por 6) al finalizar el esfuerzo fue anotado por los evaluadores. Se realizó un único intento sobre el citado recorrido, tomándolo como resultado final. Para medir la distancia entre señales o picas se utilizó una cinta métrica de 25 metros (Kangros ®).



Figura 4: Esquema del recorrido del test de 300m (arriba) y fotografía de 2 futbolistas realizándolo simultáneamente (abajo).

4) Test de Resistencia Aeróbica o Test de Valoración de la Resistencia Específica en el Fútbol (TVREF-v1.0): Consta de un circuito de 14 balizas, situadas a una distancia de 10m. entre cada una de ellas, describiendo un recorrido sinuoso (Figura 5). El futbolista debe correr de una baliza a otra a una velocidad controlada por medio de señales acústicas (bips) que deben coincidir con la posición del sujeto al lado de la baliza, considerándose que el test ha finalizado en el momento que el futbolista no llega a tiempo en 2 balizas sucesivas. El ritmo inicial del test es de 18 "bips" por minuto, lo que corresponde a una velocidad de 10.8 Km/h, y se va incrementando en 0.6 Km/h cada 280 m. (2 vueltas al circuito de la figura 5). El test es discontinuo, con paradas de 30 segundos al finalizar cada periodo (2 vueltas ó 280 m), y recuperando durante las paradas de forma pasiva, colocado de pie al lado de la baliza de salida/llegada. Para controlar los ritmos del test se utiliza el software TVREF-v1.0 instalado en un ordenador portátil situado en el centro del circuito, desde donde se emitan los "bips" con la ayuda de dos amplificadores externos (García y cols., 2002b).

Cada futbolista se colocaba en una baliza con el receptor/monitor "a cero" y el evaluador indicaba a todos a la vez cuándo debían conectar el cronómetro de la memoria, comenzando el test con el primer "bip" emitido por el ordenador, y grabando los datos de frecuencia cardiaca cada 5 segundos a partir de ese momento, para lo que se utilizaron pulsómetros Polar Advantage NV ®. El número de recorridos completados en el test se anotó teniendo en cuenta el último periodo finalizado y el número de tramos hasta la retirada (por ejemplo, 9 periodos y 22 tramos); transformando los datos a un número decimal (sobre el ejemplo anterior 9'79 periodos)

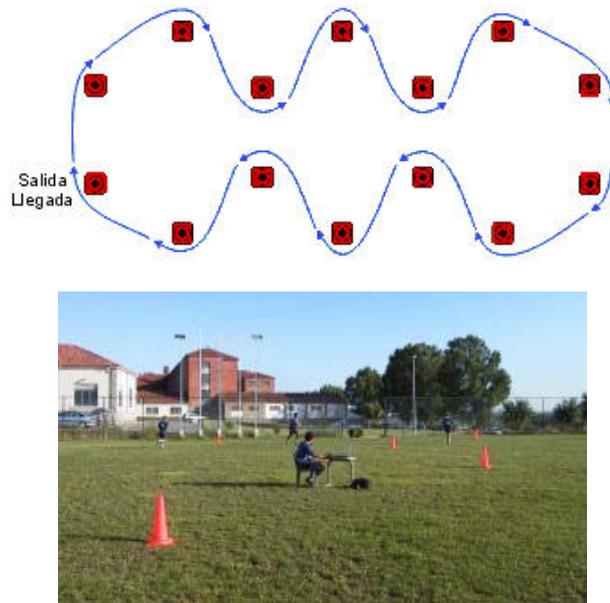


Figura 5: Esquema del recorrido del test de resistencia aeróbica (arriba) y fotografía de los futbolistas y evaluador (abajo) durante su ejecución.

La valoración se realizó la segunda semana de pretemporada y la segunda semana de competición, ya en temporada. Discurriendo entre las dos valoraciones 8 semanas. Los test se realizaban en la primera sesión de trabajo de cada microciclo, durante la pre-temporada, donde los jugadores venían con un descanso de 48 horas coincidiendo en martes; a diferencia de temporada donde en Cadetes, Juveniles y Filial, se realizaban en la primera sesión del microciclo, teniendo un descanso pos-partido de 48 horas, mientras que en el primer equipo se realizó después del descanso del microciclo, coincidiendo en miércoles.

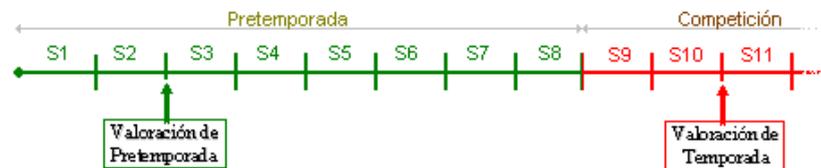


Figura 6: Ubicación temporal de las dos valoraciones en las semanas (S1, S2, ...) de entrenamiento.

2.4. Tratamiento de los resultados.

El tratamiento gráfico se ha llevado a cabo en la Hoja de Cálculo Excel-v7.0 y el tratamiento estadístico en el paquete Statistica-v4.5 para Windows. Los resultados se muestran como media y error estándar de la media (E.E.M.). Para el estudio de las diferencias entre las variables analizadas antes y después de la pretemporada se ha utilizado una prueba no paramétrica para datos apareados (Wilcoxon). Las diferencias entre los equipos se han obtenido mediante un análisis de la varianza (ANOVA), aplicando un test post-hoc mediante la prueba de Newman-Keuls. Para el cálculo de las correlaciones entre las variables se ha utilizado la prueba no paramétrica de Spearman. Los niveles de significación "p" son: n.s. = no significativa ó $p > 0.05$; * = $p < 0.05$; ** = $p < 0.01$; *** = $p < 0.001$

3) RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Como se observa en la tabla 1, el número de sesiones de entrenamiento en la pretemporada es mayor conforme se avanza de categoría, lo que sin duda influye en el análisis de los resultados, pero que es una cualidad inherente al carácter profesional (Primer Equipo), amateur (Filial) y formativo (Juvenil y Cadete) de los jugadores. El número de jugadores evaluados en pretemporada y temporada fue diferente, lo que se debió a los cambios en la configuración de la plantilla (incorporación y abandono de efectivos) y a las lesiones. Esto provocó que la mortandad de los equipos juvenil y filial fuera muy alta, porque la confección de los equipos es mucho más flexible que en los profesionales (se prueba a varios jugadores hasta el comienzo de la competición); lo que no ocurrió con el equipo cadete, en el que la mayoría de los jugadores competían por primera vez en esa categoría, siendo elegidos por el club para que tuvieran una trayectoria deportiva en las categorías superiores.

CATEGORIA	PRETEMPORADA Nº de Jugadores	TEMPORADA Nº de Jugadores	Nº sesiones de entrenamiento	Mortandad test (%)
CADETE	19	18	26	5.3
JUVENIL	22	16	37	27.3
FILIAL	19	15	44	27.1
PRIMER E.	19	18	59	5.3

Tabla 1: Representación del grupo de futbolistas evaluados en pretemporada y temporada, número de sesiones y mortandad del tests.

En la tabla 1 se observa que se llevaron a cabo una media de 3 entrenamientos semanales en la etapa cadete, 4-5 en la etapa juvenil, 5-6 en el filial y 7-8 en el primer equipo (incluyendo las competiciones). La primera valoración (tabla 2) sirvió para orientar los contenidos de entrenamiento, ya que el número de sesiones de los equipos está previamente establecido por la disponibilidad de recursos humanos (jugadores y entrenador) y materiales (instalaciones).

El primer equipo y el equipo filial podían destinar de 2-3 sesiones con objetivos para mejorar la condición física. En el equipo filial el trabajo de fuerza se desarrolló con 1 sesión de ejercicios de acondicionamiento y otra de trabajo en gimnasio (cargas del 60-70% de la fuerza máxima isométrica y ejercicios de transferencia), orientándose el resto de sesiones a la mejora de la resistencia aeróbica-anaeróbica, para lo que se alternaron diferentes métodos de entrenamiento (continuos extensivos e intensivos, continuos variables e interválicos). Al no encontrarse diferencias entre los equipos filial y profesional en la resistencia aeróbica y anaeróbica, así como en la velocidad, se decidió dar prioridad a los contenidos de fuerza y resistencia específica en el primer equipo. Esto se tradujo en destinar 2 sesiones para el trabajo de fuerza en gimnasio (70-80% de la fuerza máxima isométrica y ejercicios de transferencia) y 1-2 sesiones para el trabajo de la resistencia específica (métodos interválicos y de repeticiones).

	C (n=19)	J (n=22)	F (n=19)	PE (n=19)
Peso (Kg)	63.8 ± 1.8	73.4 ± 2.0 ***	74.1 ± 2.0	75.7 ± 1.3
Σ pliegues (mm)	46.8 ± 1.6	63.1 ± 5.9 **	55.3 ± 2.6	54.1 ± 2.5
20m (s)	3.22 ± 0.03	3.13 ± 0.02 **	3.07 ± 0.03	3.05 ± 0.03
300m (s)	66.74 ± 0.74	64.53 ± 0.68 *	62.19 ± 0.40 **	61.79 ± 0.52
Probst (nº)	7.71 ± 0.33	7.76 ± 0.40	8.64 ± 0.25 *	8.64 ± 0.34

Tabla 2: Resultados de la batería de tests por categorías en pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (*p< 0.05; **p< 0.01; ***p< 0.001).

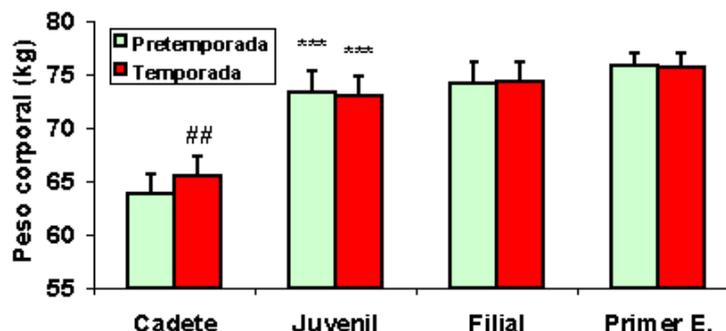
Los resultados obtenidos tras la pretemporada se presentan en la tabla 3, remarcándose las diferencias encontradas entre los equipos y las mejoras debidas al entrenamiento. Éstas se analizan con mayor detalle de las gráficas 1 a la 5.

	C (n=18)	J (n=16)	F (n=15)	PE (n=18)
Peso (Kg)	65.5 ± 1.7 ##	73.0 ± 1.7	74.2 ± 1.9	75.6 ± 1.3
Σ pliegues (mm)	49.8 ± 2.0	60.1 ± 4.6 *#	51.9 ± 2.6 ##	47.9 ± 2.2 ##
20m (s)	3.12 ± 0.03 #	3.06 ± 0.02 *#	3.01 ± 0.02 *##	2.87 ± 0.02 ***##
300m (s)	64.50 ± 0.59 #	62.6 ± 0.41 *#	61.40 ± 0.51 **#	60.74 ± 0.38 #
Probst (nº)	8.74 ± 0.35 #	8.62 ± 0.27 #	9.60 ± 0.33 *##	9.38 ± 0.36 ##

Tabla 3: Resultados de la batería de tests por categorías en temporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (*p< 0.05; **p< 0.01; ***p< 0.001). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (#p< 0.05; ##p< 0.01; ###p< 0.001).

En la gráfica 1 se presentan los valores de peso corporal de los cuatro equipos estudiados. En ella puede observarse que existe un aumento muy acusado en esta variable cuando se compara la categoría cadete con las siguientes, entre las que no se encuentran diferencias. El equipo cadete fue el único que incrementó significativamente su peso tras la pretemporada, mientras que en el resto de categorías los valores se mantienen.

TEST ANTROPOMÉTRICO



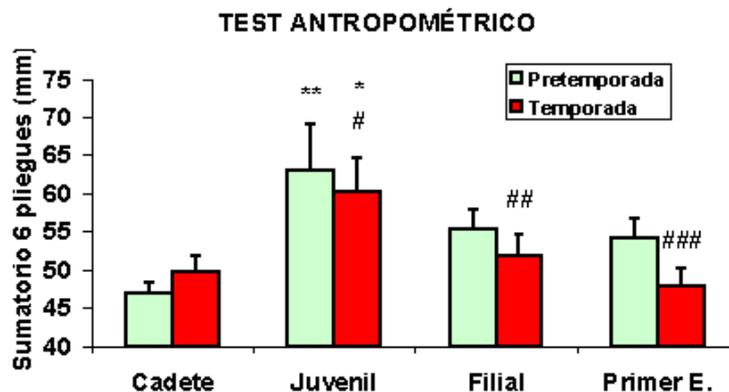
Gráfica 1: Valores de peso en las 4 categorías en pretemporada y temporada. Diferencias entre las categorías y modificaciones con el trabajo de pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (*p< 0.05; **p< 0.01; ***p< 0.001). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (#p< 0.05; ##p< 0.01; ###p< 0.001).

Como ya han descrito otros autores, durante las primeras fases de la pubertad el organismo experimenta

grandes modificaciones en las capacidades de resistencia y de fuerza gracias a un aumento en peso y altura (Marín y cols., 1992; Weineck, 1997b). En estudios longitudinales con jugadores de baloncesto se constataron los mayores aumentos en el peso entre los 14 y 16 años, coincidiendo con las edades de la etapa cadete (Aragón y Casajús, 1991); por lo que pensamos que ésta es la categoría donde más se manifiestan las citadas modificaciones. El hecho de no haber encontrado diferencias en el resto de categorías es debido a la heterogeneidad de los jugadores que conforman un equipo de fútbol, donde los centrales, delanteros centro y porteros tienen un somatotipo bastante diferente al de los jugadores de medio campo y de bandas (García y cols., 1999).

En diferentes programas de ejercicio físico predominantemente aeróbico realizados por poblaciones adultas, con una frecuencia de 3 sesiones semanales, el peso se ha mantenido invariable (Taberner y cols., 2000). Anteriores estudios realizados en futbolistas de 3ª y 1ª división han demostrado que existen variaciones mínimas debidas al entrenamiento específico en fútbol, con un rango de disminución entre 0.3-0.9%, teniendo en cuenta que estos equipos no llevaron a cabo ningún plan específico para el trabajo de la fuerza (Villa y cols., 2000a). Por lo tanto, una vez más queda demostrada la insensibilidad del peso al entrenamiento específico en fútbol, independientemente de la incidencia en el trabajo de la fuerza, no constituyendo un buen indicador para controlar el estado de forma de los futbolistas (Taberner y cols., 2000; Villa y cols., 2000a).

En la Gráfica 2 se presentan los resultados del test antropométrico, referentes al sumatorio de 6 pliegues cutáneos. En ella puede observarse que existe un gran aumento del componente graso en el paso de la categoría cadete a juvenil, siendo progresivamente menor en los jugadores del equipo filial y del primer equipo. Con el entrenamiento de pretemporada (8 semanas), en el equipo cadete no se producen modificaciones, aunque sí se observa una tendencia al aumento. El resto de equipos disminuyeron significativamente su componente graso, y en mayor medida a medida que se avanza de categoría.



Gráfica 2: Resultados de la variación del componente graso (sumatorio de 6 pliegues) en las 4 categorías analizadas durante la pretemporada y la temporada. Diferencias entre las categorías y modificaciones con el trabajo de pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (# $p < 0.05$; ## $p < 0.01$; ### $p < 0.001$).

En este trabajo se decidió utilizar el sumatorio de 6 pliegues cutáneos para evaluar el componente graso en vez de presentar valores de porcentaje de grasa; lo que se justifica por una mayor facilidad a la hora de comparar los resultados con los de otros estudios (Villa y cols., 2000a; Taberner y cols., 2001). La tendencia al aumento en el sumatorio de 6 pliegues cutáneos en la categoría cadete, unida a los altos valores de esta variable en la categoría juvenil provocó que se hiciera hincapié en la importancia del control del componente graso en las etapas de formación. Pensamos que la etapa puberal, donde se incrementan los valores de peso de forma significativa, es un periodo muy sensible para el aumento del componente graso, debido en parte a la duplicación de las células grasas (adipocitos), lo que ya ha sido descrito por algunos autores (Benezis y cols., 1986; Bar-Or, 1987). Se informó a los entrenadores, jugadores y familiares de éstos de la importancia de los hábitos alimenticios y el entrenamiento para un correcto control de esta variable.

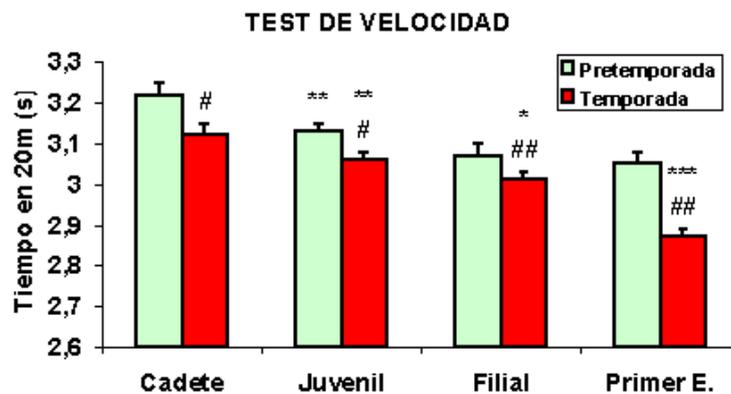
Los valores de pretemporada del equipo filial y primer equipo fueron más altos que los encontrados al inicio de la pretemporada en dos equipos de 3ª y 1ª División de la Liga Española (16 y 25%, respectivamente). A pesar de que las técnicas antropométricas para estimar la composición corporal tienen un margen de error entre el 2-4% cuando son empleadas por diferentes evaluadores (Riera y cols., 1992), los valores de estos equipos superaban con un amplio margen los citados porcentajes, por lo que también se incidió en la importancia de controlar esta variable. No debemos olvidar que estudios llevados a cabo en poblaciones adultas ya han reseñado un aumento progresivo de la masa grasa con la edad y una relación negativa entre los componentes de la condición física que influyen en la salud y el porcentaje de grasa (Taberner y cols., 2000). Este mismo hecho ha sido demostrado al relacionar el rendimiento en los tests de potencia anaeróbica (40 yardas, salto horizontal, salto vertical y potencia relativa en el test de Margaria) con el porcentaje graso en deportistas de diferentes disciplinas (fútbol americano, fútbol, baloncesto, beisbol y lucha), obteniendo valores de "r" entre -0.44 y -0.23 ($p < 0.01$ y $p < 0.05$, respectivamente) (Beckenholdt y Mayhew, 1983). Como puede observarse en la tabla 4, al final de la pretemporada se manifiestan tendencias a que los jugadores con un mayor sumatorio de 6 pliegues sean los que menos rinden en la prueba de velocidad, resistencia anaeróbica y resistencia aeróbica.

	Test de 20m (Tiempo en s)	Test de 300m (Tiempo en s)	Test de Probst (nº pliegs)
Sumatorio de 6 pliegues	0.26 *	0.29 *	-0.31 **

Tabla 4: Correlaciones entre el sumatorio de 6 pliegues cutáneos y el rendimiento en los tests de 20m, 300m y de Probst al finalizar la pretemporada (n=67).

Las disminuciones en el sumatorio de 6 pliegues han sido de un 6.1% para el equipo filial y un 11.5% en el primer equipo; mayores que las descritas por otros autores para el mismo periodo de entrenamiento en equipos amateurs y profesionales (2.1 y 7.5%, respectivamente) (Villa y cols., 1999b y 2000a). Las mayores disminuciones del equipo profesional respecto al equipo filial, y de éste respecto al juvenil (4.8%) se justifican por el volumen de entrenamiento durante la pretemporada, aunque se ha apuntado que pudiera ser un signo de identificación en los futbolistas de alto nivel (Villa y cols., 2000a); de manera que a medida que avanzamos de categoría la selección de los jugadores es más acentuada. Como ya se ha comentado, a partir de los resultados de pretemporada se hizo especial hincapié en disminuir el componente graso cuidando los hábitos alimenticios; si bien es cierto que según se ha demostrado en otros estudios, los futbolistas con mayor sumatorio de pliegues al inicio de la pretemporada también son los más propensos a disminuirlo (Villa y cols., 1999b). Según estos resultados, el sumatorio de pliegues se ha mostrado más sensible a los efectos de la pretemporada que el peso corporal, pareciendo importante su control por la relación con el rendimiento físico, y proponiéndose que sea el parámetro a controlar a lo largo de la temporada.

En la Gráfica 3 se presentan los valores del test de velocidad (tiempo empleado en recorrer 20m) de todas las categorías. En pretemporada sólo se encuentran diferencias significativas en el paso de la categoría cadete a la juvenil, mientras que en la temporada existen diferencias bien marcadas entre todos los equipos. Todos ellos mejoraron esta cualidad, y en mayor medida el primer equipo en relación al resto.

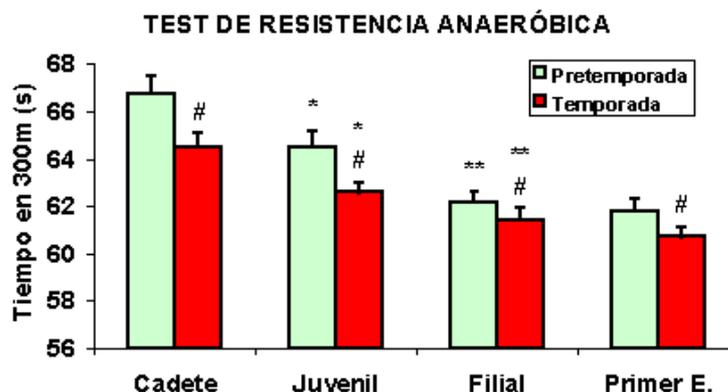


Gráfica 3: Resultados del test de velocidad o 20 metros en las 4 categorías en pretemporada y temporada. Diferencias entre las categorías y modificaciones con el trabajo de pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (# $p < 0.05$; ## $p < 0.01$; ### $p < 0.001$).

Las diferencias entre la categoría cadete y juvenil pueden tener la misma justificación que el incremento en peso corporal y la importancia en el control del componente graso, ya que se trata de una etapa bastante sensible al entrenamiento (Benezis y cols., 1986; Weineck, 1997b). No haber encontrado dichas diferencias entre los demás equipos refuerza los resultados obtenidos en anteriores investigaciones que compararon el perfil de fuerza explosiva y velocidad en jugadores de niveles profesional y amateur (Villa y cols., 1999c). Además, los valores en el test de 20m una vez finalizada la pretemporada de los equipos filial y profesional son mayores que los referidos en este estudio (9.5 y 4.4%, respectivamente), lo que puede ser explicado en parte por la dificultad para estandarizar la salida del test: en la presente investigación se obligó a los futbolistas a no despegar el pie de la línea de salida, con lo que ellos no pudieron obtener ganancias en tiempo debidas al balanceo del cuerpo y la consiguiente inercia en el primer apoyo. Sin embargo, la otra parte de las diferencias encontradas tiene su justificación en que esta cualidad debía mejorarse en ambos equipos. Por ello, seguimos la recomendación de una de las conclusiones del trabajo de Villa y cols. (1999c): "La inexistencia de diferencias en nuestros resultados entre los futbolistas profesionales y amateurs, tanto en el análisis por equipos como por puestos, conjuntamente con las significativas relaciones encontradas entre los tests de fuerza explosiva y velocidad, indican que si se consideran importantes para el rendimiento es necesario una mejor planificación de aquéllos contenidos del entrenamiento que puedan mejorar dichas cualidades". Fruto de esta consideración se decidió que en el primer equipo tuvieran prioridad los contenidos de entrenamiento basados en el desarrollo de las manifestaciones de la fuerza (trabajo en gimnasio, transferencias apropiadas, arrastres, método búlgaro para el desarrollo combinado de la fuerza, etc.).

Una vez finalizada la pretemporada los resultados contrastaron la línea de trabajo marcada, con mejoras del tiempo en 20m en el primer equipo de un 5.9%, mayores que las referidas para un mismo periodo de entrenamiento en equipos profesionales (4.9%) y amateurs (4.2%) (García y cols., 2001a). El equipo filial no mejoró en la misma medida (2%) debido a que otros contenidos del entrenamiento tuvieron prioridad; lo mismo que ocurrió con el equipo juvenil (2.2%); destacándose que el equipo cadete disminuyó el tiempo en 20m más que los dos anteriores (3.1%), sin que éste fuera tampoco el objetivo prioritario (etapa de mayor sensibilidad al entrenamiento). Para estas tres categorías se sigue una línea de trabajo para el desarrollo de la fuerza en la que se emplean métodos de fuerza resistencia y fuerza máxima, por lo que los resultados no pueden observarse en un periodo de tiempo tan corto.

En la Gráfica 4 se representan los resultados obtenidos en el Test de Resistencia Anaeróbica (tiempo empleado en los 300m). Existen diferencias en el paso de una categoría a la siguiente, a excepción de la comparación entre el equipo filial y el primer equipo. Todos los grupos analizados mejoraron esta cualidad con el trabajo de pretemporada, y en mayor medida las categorías cadete y juvenil.



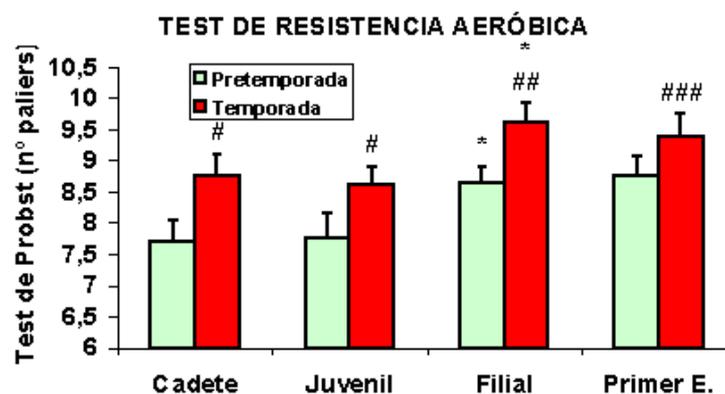
Gráfica 4: Resultados del test de resistencia anaeróbica o test de 300 metros en las 4 categorías en pretemporada y temporada. Diferencias entre las categorías y modificaciones con el trabajo de pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (*= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$; ***= $p < 0.001$). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (#= $p < 0.05$; ##= $p < 0.01$; ###= $p < 0.001$).

La única referencia con la que contamos para poder comparar los resultados en este test data del I Congreso Internacional del Fútbol y las Ciencias del Deporte organizado por los Servicios Médicos del Real Madrid Club de Fútbol. En él, los Servicios Médicos del Ajax de Amsterdam presentaron una batería de tests que utilizaban para el control y seguimiento de los jugadores en formación. Dicha batería incluía el test de 300m tal y como aquí se ha presentado, haciendo referencia a que en categorías senior se consideran muy buenos resultados obtener valores entre 55-60"; buenos entre 60-65"; regulares entre 65-70" y malos los mayores de 70".

Según se puede observar en la Gráfica 4, parece ser que los periodos de transición de cadete a juvenil y de juvenil a filial son los más sensibles a la mejora de la resistencia anaeróbica. Si llegáramos a la conclusión de que este test de 300m es buen reflejo de la citada cualidad, posiblemente existirían argumentos suficientes para afirmar que la práctica del fútbol mejora más la resistencia anaeróbica en etapas inferiores (cadete y juvenil). Una posible justificación sería la utilización del juego como forma principal de entrenamiento en las categorías citadas.

Por el contrario, una de las cuestiones que se debe sopesar en la aplicación de esta batería de tests es la posibilidad de sustituir este test por otro de resistencia a la velocidad, que se realizara un día distinto, basado en acciones de velocidad de corta duración repetidas a intervalos de tiempo. Las justificaciones a esta propuesta residen en que la resistencia a la velocidad puede ser una cualidad más específica en los futbolistas (Rico-Sanz y cols., 1999; Mujika y cols., 2000). Además, la puesta en práctica del Test de 300m ha revelado que la mayoría de los jugadores manifiestan una fatiga muy acusada que pudiera afectar a la realización del Test de Resistencia Aeróbica (comentada más adelante), por lo que sería conveniente llevarlo a cabo en días separados, a no ser que se opte por tomar como referencia los valores obtenidos en las mismas condiciones.

En la Gráfica 5 se representan el número de periodos completados por los 4 equipos en pretemporada y en temporada. Se pueden establecer dos agrupaciones, equipos cadete-juvenil (no muestran diferencias significativas) y equipos filial-Primer E. (tampoco muestran dichas diferencias). Las mejoras en esta cualidad debidas a la pretemporada son más acusadas en las categorías inferiores (cadete, juvenil y filial), aunque los niveles de significación estadística son menores por una mayor heterogeneidad en el comportamiento individual de los jugadores. Esto es debido a que en el primer equipo los incrementos eran menores, pero acontecían en todos los jugadores, mientras que en el resto de equipos existe la posibilidad de mejoras más individuales debidas a la no profesionalidad de sus jugadores (asistencia a entrenamientos, disponibilidad de medios para la recuperación de lesiones, etc.).



Gráfica 5: Resultados del test de resistencia aeróbica o test de Probst en las 4 categorías en pretemporada y temporada. Diferencias entre las categorías y modificaciones con el trabajo de pretemporada. * = diferencia significativa con la categoría anterior (*= $p < 0.05$; **= $p < 0.01$; ***= $p < 0.001$). # = mejora significativa con el entrenamiento de pretemporada (#= $p < 0.05$; ##= $p < 0.01$; ###= $p < 0.001$).

Anteriores estudios que utilizaron este mismo protocolo para evaluar la resistencia aeróbica durante el periodo competitivo muestran un mayor número de periodos completados por los jugadores juveniles (0.7 periodos) y profesionales (1.1 periodos); con valores similares para el equipo amateur de 3ª división (García, 2000; García y cols., 2002b). Es posible que la realización del test de 300m tuviera una influencia negativa en los últimos estadios del test de resistencia aeróbica, a pesar de haber respetado una recuperación de 15min, que pudiera ser insuficiente para reponerse completamente y llevar a cabo el test en las mejores condiciones. Esto también ocurriría en el equipo filial, quien hubiera conseguido mejores resultados en el test, puesto que su preparación tenía como objetivo principal el desarrollo de la resistencia sobre la fuerza.

Por este motivo, las mejoras obtenidas en el equipo filial (11.1%) son mucho mayores (casi el doble) que las referidas en anteriores estudios para un equipo profesional (6.9%); lo mismo que ocurre con los equipos juvenil (11.1%) y cadete (13.4%), en el que se vuelve a mostrar la sensibilidad al entrenamiento (García y cols., 2001b). Las mejoras del primer equipo son muy parecidas (8.6%) a las del citado estudio, debiéndose sobre todo a la semanal de resistencia aeróbica (métodos interválicos y de repeticiones) y a la mejora de la resistencia específica (juego) durante los entrenamientos.

4) CONCLUSIONES.

- Las diferencias entre los equipos al evaluar la condición física han sido las esperadas, sobre todo teniendo en cuenta los distintos volúmenes de entrenamiento y las mejoras específicas en función del trabajo preponderante. Se debe remarcar el distanciamiento del primer equipo respecto al equipo filial en el test de velocidad, lo que no ocurre con el test de resistencia aeróbica, debido a los diferentes objetivos de preparación perseguidos después de la valoración inicial. Igualmente, el sumatorio de pliegues cutáneos es una variable importante a controlar a lo largo del proceso de entrenamiento, indicando el estado de forma física de los jugadores en mayor medida que lo hace el peso corporal, que no varía con el entrenamiento.
- Los valores iniciales y los efectos de la pretemporada en las diferentes cualidades físicas han podido ser comparados con otros trabajos llevados a cabo en equipos de similares características. Los valores iniciales han servido para conocer el estado de forma de los futbolistas y marcar los objetivos de las cualidades físicas a desarrollar. La evolución de estos valores con la pretemporada han servido para conocer la efectividad del trabajo realizado.
- La batería de tests propuesta resultó muy práctica, pudiéndose llevar a cabo en una sola sesión de evaluación y ofreciendo información de relevancia sobre la condición física de los jugadores de un equipo de fútbol. Esto sirve de *feed-back* para la orientación de los contenidos en el desarrollo de la condición física en las distintas categorías o niveles de práctica. Futuros estudios deben considerar la posibilidad de sustituir el test de resistencia anaeróbica (test de 300m) por un test de resistencia a la velocidad realizado en una sesión de evaluación adicional. De esta forma se evaluaría una cualidad más específica para el futbolista, y los datos de resistencia aeróbica no se verían alterados para compararlos con los de otros estudios.

Agradecimientos.

Los autores agradecen a la Universidad de León la financiación obtenida para llevar a cabo este trabajo, que ha sido posible a través del Programa de Ayudas a Proyectos de Investigación en la modalidad de Grupos Investigación de Nueva Creación (año 2001). Asimismo, también agradecen a la Cultural y Deportiva Leonesa S.A.D. las facilidades ofrecidas para el acceso a los diferentes grupos de futbolistas y el uso de las instalaciones necesarias para la realización de los tests.

5) BIBLIOGRAFÍA.

- Aragonés, M.; Casajus, J.A. (1991).** Modificaciones antropométricas debidas al entrenamiento. Estudios longitudinales. *Archivos de Medicina del Deporte*, 8 (32): 345-353.
- Ballesteros, J.M. (1994).** Aplicaciones y utilidades de los test de campo en el entrenamiento deportivo. *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio*, 2 (2): 113-119.
- Bangsbo, J. (1994).** The physiology of soccer. With special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol. Scand.*, 5 (S619): 111-155.
- Bangsbo, J. (1996).** Requerimientos energéticos en el fútbol. *Training Fútbol*, 4: 2-17.
- Bangsbo, J. (1997).** Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Bar-Or, O.D. (1987).** *Médecine du sport chez l'enfant.* Editorial Masson. Paris.
- Beckenholdt, S.E.; Mayhew, J.L. (1983).** Specificity among anaerobic power test in male athletes. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 23 (3): 326-332.
- Benezis, Ch.; Simaray, J.; Simon, L. (1986).** L'enfant, l'adolescent et le sport. Editorial Masson. Paris.
- Castellanos, J.; Urrestrilla, J.; Zubillaga, A. (1996).** Cuantificación del esfuerzo físico del jugador de fútbol en competición. *Training Futbol*, 7: 27-41.
- Consejo de Europa. EUROFIT (1989).** Test europeo de aptitud física. Comité para el Desarrollo del Deporte, Consejo de Europa. *Rev. Inv. Doc. Cienc. Ed. Fis. Dep.*, 12 (13): 8-49.
- Esparza, F. (1993).** Manual de cineantropometría. Editorial FEMEDE. Pamplona.
- García, J. (2000).** Aplicaciones tecnológicas para la valoración biomecánica de la cinemática del salto vertical y la evaluación funcional de un umbral anaeróbico interválico en fútbol. Tesis Doctoral. Universidad de León. León.
- García, J.; Villa, J.G.; Moreno, C. (1999).** Diferencias cineantropométricas según la posición ocupada en el campo en futbolistas profesionales y amateurs de un club de fútbol profesional. *Training Fútbol*, 37: 32-50.
- García, J.; Villa, J.G.; Morante, J.C.; Moreno, C. (2001a).** Influencia del entrenamiento de pretemporada en la fuerza explosiva y velocidad de un equipo profesional y otro amateur de un mismo club de fútbol. *Apunts*, 63: 46-52.
- García-López, J.; Rodríguez, J.A.; Sevillano, J.M.; Morante, J.C.; Moreno, C.; Villa, J.G. (2001b).** Diseño, validación y aplicación de un test interválico para valorar la resistencia aeróbica en futbolistas (TVREF-v1.0). *Archivos de Medicina del Deporte*, 18 (85): 404.
- García, J.; Villa, J.G.; Rodríguez, J.A.; Morante, J.C.; Álvarez, E.; Jover, R. (2002a).** Aplicación de un test de esfuerzo interválico (Test de Probst) para valorar la cualidad aeróbica en futbolistas de la liga española. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 69: (en prensa).
- García, J.; Rodríguez, J.A.; Morante, J.C.; Villa, J.G. (2002b).** Creación y aplicación del software TVREF-v1.0 para la valoración de la Resistencia Aeróbica del futbolista mediante el Test de Probst. *RendimientoDeportivo.com*, Nº 1. <<http://www.RendimientoDeportivo.com/N001/artic004.htm>> [Consulta: 04/03/2002].
- García-Manso, J.M.; Valdivieso, M.; Caballero, J.A. (1996).** Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Editorial Gymnos. Madrid.
- González, J.M.; Ainz, L.F. (1998).** Capacidad funcional aeróbica en jugadores de fútbol adolescentes. *Archivos de Medicina del Deporte*, 15 (65): 201-207.
- Luthanen, P. (1984).** Evaluación física de los jugadores de fútbol. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 21 (82): 99-102.
- Marín, B.; Marín, A.; Marín, M. (1992).** El ejercicio físico y el deporte durante el crecimiento. *Archivos de Medicina del Deporte*, 9 (34): 131-141.
- Mora, J. (1994).** Test de Course Navette y test de Leger en pista. *Actualizaciones en fisiología del ejercicio*, 2 (2): 61-90.
- Mujika, I.; Padilla, S.; Ibanez, J.; Izquierdo, M.; Gorostiaga, E. (2000).** Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32 (2): 518-525.
- Navarro, F. (1998).** La resistencia. Editorial Gymnos. Madrid.
- Nigg, B.M. (1993).** Sports Science in the twenty-first century. *J. Sports Sci.*, 11: 343-347.
- Oja, P.; Tuxworth, B. (1995).** *EUROFIT pour adultes. Evaluation de l'aptitude physique en relation avec la santé.* Conseil de l'Europe. Tampere, Finlandia.
- Portolés, J. (1994).** Test de campo en el fútbol. *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio*, 2 (2): 47-60.
- Ramos, J.J.; Segovia, J.C.; Silvarrey, F.J.L.; Legido, J.C. (1995).** El reconocimiento médico-deportivo en el fútbol. Elaboración de un protocolo para futbolistas profesionales. *Selección*, 4 (4): 169-182.
- Rico-Sanz, J.; Zehnder, M.; Buchli, R.; Kühne, G.; Boutellier, U. (1999).** Noninvasive measurement of muscle high-energy phosphates and glycogen concentrations in elite soccer players by ³¹P and ¹³C-MRS. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31 (11): 1580-1586.

- Riera, J.; Feliu, J; Javierre, C; Ventura, J.L. (1992).** Variabilidad entre observadores de los parámetros determinantes de la composición corporal. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 29 (113): 233-239.
- Rodríguez, F.A.; Aragonés, M.T. (1992).** Valoración funcional de la capacidad de rendimiento físico. En González-Gallego, J. (Ed.). *Fisiología de la actividad física y del deporte*. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Madrid: 237-278.
- Sanders, R.; Sanders, L. (2001).** Improving dissemination and application of Sport Science to Physical Educators. *Motriz*. 7 (1). Supl: S1-S5. <<http://www.rc.unesp.br/ib/simposio/vol7n1supl.pdf>> [Consulta: 08/11/2002].
- Tabernero, B.; Villa, J.G.; Márquez, S.; García, J. (2000).** Cambios en el nivel de condición física relacionada con la salud en mujeres participantes en un programa de baile aeróbico. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 61: 74-79.
- Tabernero, B.; Villa, J.G.; Márquez, S.; García, J. (2001).** Envejecimiento y composición corporal en mujeres participantes en un programa municipal de ejercicio físico. *Motricidad*, 7: 19-41.
- Terreros, J.L. (1999).** Valoración funcional del metabolismo aeróbico. Métodos Indirectos. Test de campo. En González, J.J. y Villegas, J.A. (Eds.). *Valoración del deportista. Aspectos biomédicos y funcionales*. Editorial FEMEDE. Pamplona: 427-456.
- Villa, J.G. (1999a).** Valoración funcional del metabolismo aeróbico. Métodos Indirectos. Test de laboratorio. En González, J.J. y Villegas, J.A. (Eds.). *Valoración del deportista. Aspectos biomédicos y funcionales*. Editorial FEMEDE. Pamplona: 343-425.
- Villa, J.G.; García, J.; Moreno, C. (1999b).** Influencia del entrenamiento de pretemporada en el perfil cineantropométrico y en la composición corporal en fútbol. *R.E.D.*, 13 (1): 35-40.
- Villa, J.G.; García, J.; Morante, J.C.; Moreno, C. (1999c).** Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs. *Archivos de Medicina del Deporte*, 16 (72): 315-324.
- Villa, J.G.; García, J.; Moreno, C. (2000a).** Influencia de una pretemporada en el perfil cineantropométrico de futbolistas. *Archivos de Medicina del deporte*, 17 (75): 9-20.
- Villa, J.G.; Mansilla, M.; García, J.; López, C. (2000b).** Valoración funcional de la condición física en los deportes de lucha. En López, C. (Ed.) *El entrenamiento en los deportes de lucha*. Editorial Federación Territorial de Lucha: 133-158.
- Weineck, J.E. (1997a)** El entrenamiento físico del futbolista. Colección Fútbol Total. Volumen I. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Weineck, J.E. (1997b).** El entrenamiento físico del futbolista. Colección Fútbol Total. Volumen II. Editorial Paidotribo. Barcelona.



RendimientoDeportivo.com
Revista Digital

Depósito Legal: LE-1832-01

ISSN: 1578-7354