

---

**AUTORES:** García-López, J.; Villa, J.G.; Morante Rábago, J.C.; Moreno Pascual, C.

**TÍTULO:** “Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs antes y después de la pretemporada”.

**REF. REVISTA:** *Training Fútbol*. 41: 34-46.

**FECHA:** 1999

---

## **PERFIL DE FUERZA EXPLOSIVA Y VELOCIDAD EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES Y AMATEURS ANTES Y DESPUÉS DE LA PRETEMPORADA.**

### **Juan García-López**

Licenciado en Educación Física y Entrenador de Fútbol: Nivel I.

Ex-Preparador Físico de la Cultural y Deportiva Leonesa.

Becario del Instituto de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (INCAFD) de Castilla y León y Area de Educación Física de la Universidad de León.

### **José Gerardo Villa Vicente**

Licenciado en Medicina; médico especialista en Medicina Deportiva.

Doctor en Medicina por la Universidad de Salamanca.

Profesor de Fisiología del Ejercicio y Evaluación del Alto Rendimiento en el INCAFD de Castilla y León y Area de Educación Física de la Universidad de León.

### **Juan Carlos Morante Rábago**

Licenciado en Educación Física y Entrenador de Fútbol: Nivel II.

Profesor de Fútbol y Modelos Técnicos del Alto Rendimiento Deportivo en el INCAFD de Castilla y León

### **Carlos Moreno Pascual.**

Licenciado en Medicina.

Médico del Club de Fútbol Salamanca S.A.D.

Profesor de la E.U. Fisioterapia de la Universidad de Salamanca.

---

#### **Dirección para correspondencia:**

Dr. José Gerardo Villa Vicente

Subdirector de Estudios del INCAF de Castilla y León. Profesor de Fisiología del Ejercicio y Evaluación del Rendimiento Deportivo.

INCAFD de Castilla y León. Campus Universitario de Vegazana s/n. Universidad de León; 24071 León.

Tfno: 987223915; Fax: 987223812; E.mail: [dmpjvv@unileon.es](mailto:dmpjvv@unileon.es)

---

## **1- INTRODUCCIÓN.**

La fuerza y la velocidad han sido consideradas como cualidades determinantes del rendimiento deportivo en algunos deportes de alta competición <sup>(13,24)</sup>. En el fútbol es difícil establecer relaciones de esta índole porque además influyen otros factores: técnicos, tácticos, el azar, etc. Ahora bien, en la última década el fútbol ha evolucionado, más que en la distancia total que el jugador recorre durante el partido <sup>(4,21)</sup>, en el número de acciones rápidas o explosivas que realiza en el mismo, llegando a contabilizarse entre 185 y 200 <sup>(26)</sup>. Este tipo de acciones, que se manifiestan como sprints cortos (la mayoría entre 8-13m.), saltos, takles o cortes, caídas y reincorporaciones ... <sup>(4,21)</sup> guardan relación tanto con la fuerza explosiva como con la velocidad, si bien para algunos autores como Vittori, la velocidad sólo sería una capacidad derivada de la fuerza, siendo esta la que determina la velocidad que pueden adquirir los cuerpos según la carga a desplazar <sup>(39)</sup>.

Que la fuerza explosiva y la velocidad son importantes en el rendimiento en fútbol lo demuestran varios estudios en jugadores de diferente nivel: -futbolistas profesionales ingleses recorrían más rápido que los futbolistas amateurs las distancias de 15 y 40 m. <sup>(7)</sup>; - futbolistas profesionales alemanes recorrían más rápido el parcial de 30 m. que los amateurs <sup>(20)</sup>; -jóvenes jugadores portugueses seleccionados a nivel nacional (16 años) obtenían mayores saltos verticales en Squat y Contramovimiento, así como mayores velocidades en un tests con cambio de dirección de 4x5.5m. que jugadores no seleccionados de sus mismas edades <sup>(15)</sup>; -jóvenes jugadores holandeses de la selección nacional obtenían una mayor altura en el salto vertical con brazos libres (Sargent) y una mayor fuerza en la extensión isocinética de la rodilla que jugadores de las selecciones regionales, y éstos a su vez tenían mayores valores que jugadores no seleccionados <sup>(1)</sup>. Existen no obstante estudios que no encuentran diferencias entre jugadores de mayor y menor nivel, como los realizados con jugadores de la Selección Nacional Griega, quienes no obtuvieron mejores resultados en el salto vertical en Contramovimiento que jugadores no seleccionados de 10 División de este país <sup>(35)</sup>.

En las disciplinas atléticas donde la fuerza explosiva y la velocidad son importantes en el rendimiento deportivo se ha evolucionado en la planificación y distribución de contenidos de fuerza dentro de la programación del entrenamiento <sup>(13,18,19,41)</sup>, sin embargo, en los deportes colectivos en general y en el fútbol en particular existe una mayor problemática para planificar e introducir dichos contenidos <sup>(6,27,28)</sup>, hecho que los autores atribuyen a los tópicos que asocian el entrenamiento de la fuerza con la pérdida de rapidez <sup>(6,43)</sup>, a la poca

disponibilidad de tiempo e instalaciones <sup>(28,29)</sup> o a la escasa duración del periodo preparatorio (pretemporada) respecto del periodo competitivo <sup>(5,32,37)</sup>. Por esta razón son escasos los estudios sobre entrenamiento de la fuerza en el fútbol y su trabajo en las diferentes etapas de formación <sup>(2,36)</sup>.

El objetivo general de este estudio es comparar si existen diferencias en fuerza explosiva y velocidad entre jugadores profesionales y amateurs de un mismo club de fútbol perteneciente a la Liga Española. Los objetivos específicos son cuantificar dichas diferencias al principio y final de la pretemporada, comparar los efectos de la misma en las diferentes manifestaciones de la fuerza explosiva y la velocidad y estudiar si existe un perfil específico de fuerza explosiva y velocidad en los jugadores profesionales según la posición ocupada en el campo.

## **2- MATERIAL Y MÉTODO:**

Mediante un plataforma de contacto Ergo Jump Bosco/System (plataforma mecánica, micro-ordenador Psion XP de precisión 1/1000 segundos y un interface que une ambos) y un equipo de 4 pares de células fotoeléctricas A.F.R. Systems (interconectadas a un contador de tiempo Seiko System Stop Watch S129, de precisión 1/100 segundos), se evaluaron diferentes manifestaciones de la fuerza explosiva y la velocidad mediante los tests: 1- Test de Bosco: Squat Jump (SJ), Counter Movement Jump (CMJ), Drop Jump desde 40 cms. (DJ40) y Repeat Jump a 15 segundos (RJ15); de forma que SJ representa la fuerza concéntrico-explosiva; CMJ, la fuerza explosivo-elástica; DJ40, la fuerza explosivo-reactiva, y RJ15, la potencia anaeróbica o resistencia a la fuerza explosiva. 2- Test de Abalakov (ABK) sobre plataforma de contacto, que representa la contribución de los brazos al salto, fisiológicamente en un nivel intermedio entre el CMJ y el DJ40. 3- Test de carrera de 50 m. con salida de pie un metro antes del primer par de células fotoeléctricas, tomándose registros a los 20, 30, 40 y 50 mts., así como la velocidad máxima de cada jugador.

El test de velocidad fue realizado en el propio campo de fútbol y con propias botas de cada jugador, cuidándose específicamente las condiciones del terreno y la colocación de las células; el test de fuerza explosiva fue realizado en el gimnasio con zapatillas de deporte. Todos los test se realizaron en la misma sesión de evaluación y en el mismo orden que se presentan, evaluándose a los futbolistas el primer día de la pretemporada y la segunda semana de la temporada (8 semanas después), en el mismo día de la semana (miércoles) y

tras una jornada de descanso, alejados en todo caso un mínimo de 48 horas de la competición. Después de una explicación y familiarización exhaustiva con los mismos, cada test fue realizado 3 veces, tomándose como valores de salto válidos la media de las tres alturas de salto registradas <sup>(17)</sup> y como valores en la carrera los parciales correspondientes al mejor ensayo sobre 50m. <sup>(10)</sup>.

Se dividió a los jugadores de ambos equipos en cuatro grupos según la posición ocupada en el campo: Grupo 1 (Porteros); Grupo 2 (Centrales y Delanteros Centro); Grupo 3 (Mediocampistas) y Grupo 4 (Jugadores de las bandas: laterales, interiores y carrileros). El análisis del perfil de fuerza explosiva y velocidad por puestos se realizó sólo en futbolistas profesionales, al ser el grupo que cumple el requisito de una alta selección deportiva.

Los resultados se presentan como media y error estándar de la media (E.E.M.); los resultados del test de 50 m. se expresan indistintamente en tiempo (seg.) y velocidad (m/seg.) por cuestiones de tratamiento gráfico. El tratamiento gráfico se llevó a cabo en la Hoja de Cálculo Excel V7.0 para Windows y el tratamiento estadístico en el paquete Statistica V4.5 para Windows. Para el estudio de las diferencias entre medias de los dos grupos de futbolistas se realizó un análisis de la varianza (ANOVA), utilizando la prueba de Neuman-Keuls.; las correlaciones entre variables se calcularon a partir de la prueba no paramétrica de Spearman. Comprobado que todas las variables registradas en un mismo grupo seguían una distribución normal (Lilliefors), el estudio de las diferencias el antes y después de la pretemporada se llevó a cabo mediante pruebas paramétricas para datos pareados (t-Student para variables dependientes). Los niveles de significación  $A_{p\cong}$  se identifican por: ns = no significativa ó  $p > 0.05$ ; \* =  $p < 0.05$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \*\*\* =  $p < 0.001$ .

### **3- RESULTADOS.**

38 jugadores de fútbol pertenecientes a la Unión Deportiva Salamanca S.A.D integraron nuestros 2 grupos de estudio. Las características de los 20 futbolistas del primer equipo pertenecientes la 1ª División del Fútbol Español fueron:  $26,9 \pm 0,6$  años;  $77,7 \pm 1,4$  Kgs.;  $180,0 \pm 1$  cms.; I.P. de  $42,4 \pm 0,2$ ; I.M.C. de  $23,8 \pm 0,3$  y  $17 \pm 1,2$ ; y las de los 18 jugadores del segundo equipo, militante en la 3ª División del Fútbol español fueron:  $20,1 \pm 0,4$  años;  $74,7 \pm 2,4$  Kgs. y  $176,8 \pm 1,8$  cms.; I.P. de  $42,0 \pm 0,3$ ; I.M.C. de  $23,8 \pm 0,5$  y  $9 \pm 0,7$  años de práctica. Como es lógico, al ser el segundo equipo (amateurs) cantera del primero, los futbolistas profesionales presentan diferencias significativas en

la edad ( $p<0.001$ ) y en los años de práctica del fútbol ( $p<0.001$ ), y aunque también muestran significativamente una mayor talla ( $p<0.05$ ), no se han observado diferencias en los índices peso-talla (I.P. o índice ponderal e I.M.C o índice de masa corporal).

### **Fuerza explosiva y velocidad de los jugadores profesionales y amateurs al inicio y final de la pretemporada.**

Como podemos observar en la Figura 1, los valores del primer y segundo equipo al inicio de la pretemporada no presentan diferencias estadísticas. En la valoración de la fuerza explosiva los jugadores de mayor nivel obtienen pequeñas diferencias a su favor en los protocolos de SJ y RJ, mientras que los de menor nivel las obtienen en CMJ, DJ40 y ABK; en todo caso la mayor diferencia es de 1.9cm. en el ABK, y el resto oscilan entre los 0.4-0.9cm. En los registros de velocidad máxima (Vmáx.) y a los 50 y 20m. (V 0-20 y V 0-50) los valores son ligeramente superiores en el primer equipo, pero las mayores diferencias de 0.09 m/seg. en la velocidad máxima son prácticamente insignificantes.

En la Figura 2 se representan los mismos valores de fuerza explosiva y velocidad una vez acabada la pretemporada, o sea, tras 8 semanas de entrenamiento. En la fuerza explosiva tampoco existen diferencias entre los dos equipos, sin embargo los jugadores del primer equipo llegan a presentar mayores valores en SJ, RJ15, DJ40 y ABK, siendo de 2cms. para el SJ y de 1.5cms. para el RJ15; en el CMJ prácticamente no existen diferencias entre ambos equipos (0.1 cms.). En la valoración de las diferentes manifestaciones de la velocidad el primer equipo sigue presentando mayores velocidades que el segundo, pero las mayores diferencias sólo son de 0.17 m/seg. (2%) para la V Máx.

Para estudiar si las diferencias entre uno y otro equipo no se encontraban a nivel global, sino según la posición ocupada en el terreno de juego, una vez finalizada la pretemporada se realizó un análisis por puestos (Tabla 1). Sólo se observan diferencias en el protocolo de RJ15 para los jugadores de las bandas o Grupo 4, que presentan una altura de 3.9cms. mayor en el primer equipo que en el segundo. Se observa una tendencia a que los puestos de portero (diferencias de hasta 5 cms.) y jugadores de bandas sean los que mayores diferencias presentan al comparar los dos equipos; en los puestos de central, delantero centro y mediocampista, no existen tales diferencias (centrales y delanteros centro) o estas son muy pequeñas (mediocampistas); sin embargo, el escaso número de porteros estudiados (3 para el primer equipo y 2 para el segundo) puede influir en el análisis de los

resultados.

### **Fuerza explosiva y velocidad de los jugadores profesionales según la posición ocupada en el campo.**

Una vez finalizada la pretemporada y con los jugadores del primer equipo (n=20) se realizó el mismo análisis por puestos, comparando los resultados en los tests de fuerza explosiva para los grupos 1, 2, 3 y 4 (Figura 3). En ningún caso encontramos diferencias significativas entre los grupos, sin embargo los porteros son los jugadores que mejores resultados obtienen en todos los protocolos, destacando de entre los jugadores de campo los jugadores de las bandas (Grupo 4), con valores superiores de 3 y 2 cms. en los protocolos de RJ15 y ABK respecto de los mediocampistas (Grupo 3), centrales y delanteros centro (Grupo 2).

El mismo análisis se realizó (Figura 4) para las velocidades medias: V 0-50, V 0-20; V 20-30; V 30-40 y V 40-50, no encontrando diferencias significativas entre los grupos. En este análisis los porteros (Grupo 1) y los jugadores de las bandas (Grupo 4) destacan por unos valores de velocidad más elevados en todos los parciales respecto a los mediocampistas (Grupo 3) y centrales y delanteros centro (Grupo 2). Se advierte también una mayor caída de la velocidad en los grupos 1 y 2 en el parcial 40-50 metros (V 40-50).

### **Efectos de la pretemporada en el perfil de fuerza explosiva y velocidad de los jugadores profesionales y amateurs.**

En la Tabla 2 se representan los resultados del primer equipo antes y después de la pretemporada, obteniendo mejoras significativas en todos ellos excepto en la velocidad máxima. Estas mejoras oscilan, en el apartado de fuerza explosiva, entre los 1.7 cms. del SJ y los 3.8 cms. del RJ15 o los 4.1 cms. del ABK; en la velocidad las ganancias son de 0.28 m/seg. en el parcial 0-20m. y de 0.19 m/seg. en el parcial 0-50m.

En la Tabla 3 se exponen los resultados del segundo equipo antes y después de la pretemporada, aumentando menos que en el primer equipo en el apartado de fuerza explosiva, puesto que las ganancias en altura de salto sólo son significativas en CMJ y RJ15, oscilando entre los 0.6 cms. del SJ y 0.4 cms. del DJ40 y los 1.9 cms. del CMJ y 2.7 cms. del RJ15. Las velocidades medias a los 20 y 50 metros mejoraron un poco más que en el primer equipo (0.34 m/seg y 0.18 m/seg, respectivamente). Destacamos que las mejoras en la velocidad media del parcial 0-50 m. (V 0-50) en el primer y segundo equipo se deben a las mejoras en el parcial 0-20m. (V 0-20).

### **Análisis conjunto de las relaciones entre los tests de fuerza explosiva y velocidad.**

Una vez observado que no existían diferencias entre el primer y segundo equipo en el análisis conjunto del perfil de fuerza explosiva y velocidad al finalizar la pretemporada (Figura 2), se relacionaron los diferentes protocolos de estas dos cualidades físicas. Los resultados de la Tabla 4 sobre un total de 38 jugadores muestran que todos los protocolos de salto (fuerza explosiva) se relacionan con las diferentes manifestaciones de la velocidad, destacando las relaciones del SJ y CMJ con la V 0-20, V 0-50 y V Máxima.

#### **4- DISCUSIÓN.**

Los valores de fuerza explosiva de los futbolistas profesionales estudiados son: SJ de 35-37 cms., CMJ de 38-40 cms., RJ15 de 33-35 cms. y ABK de 45-47 cms.; ligeramente inferiores a los medidos en futbolistas profesionales italianos<sup>(5,8)</sup> (SJ de 37-40 cms. y CMJ de 41-44 cms.), y similares a los encontrados en otros futbolistas de la liga española<sup>(29)</sup>, aunque también destacamos que son superiores a los encontrados en futbolistas profesionales portugueses<sup>(31)</sup> (SJ de 33.3 cms. y CMJ de 34.7 cms.); en todo caso corresponden a los de un atleta discretamente explosivo, en un lugar intermedio entre las disciplinas de velocidad y de resistencia descritas por otros autores<sup>(5,14,18,21,30,38,40)</sup>.

Es más difícil comparar los resultados en el test de velocidad, ya que en los diferentes estudios de referencia se utilizan distancias muy dispares: 20 metros<sup>(33)</sup>, 30 metros<sup>(10,22)</sup>, 40 yardas (36.5 m.)<sup>(23,25)</sup>...; no estandarizan la colocación de los sujetos en la salida ni el material utilizado para cronometrar el tiempo. Sin embargo, dependiendo de esta estandarización, las velocidades medias en 30 metros descritas en el fútbol oscilan entre los 7.2 y 7.3 m/seg. dependiendo de los autores<sup>(5,7,20,31)</sup>, y en el presente estudio, dejando un metro previo al primer par de células fotoeléctricas por exigencias tecnológicas, obtenemos valores de 7.68 m/seg. Estas velocidades son parecidas a las descritas en disciplinas atléticas de velocidad como los 100 m. lisos, lo que resalta la capacidad de aceleración del futbolista, sin embargo respecto de los 100m. lisos o los saltos atléticos<sup>(3,12,39,42)</sup>, donde se alcanzan velocidades máximas de 9.6 a 11 m/seg., la velocidad máxima de 8.8 m/seg. en los futbolistas profesionales estudiados y de 8.63 m/seg. en los amateurs pudieran deberse a que normalmente éstos no realizan desplazamientos tan largos durante un partido (30-40 m.).

No hemos observado diferencias entre futbolistas profesionales y amateurs, hecho que

contrasta con los resultados de algunos estudios en el fútbol inglés, holandés e italiano (1,7,15,20) y con otras disciplinas como el voleibol (33), ciclismo (34) o atletismo (30,39) donde la fuerza explosiva y la velocidad se han considerado determinantes en el rendimiento deportivo. Es posible que las diferencias entre futbolistas de mayor y menor nivel no se observen en la fuerza explosiva y la velocidad y sí en la resistencia a la fuerza explosiva o velocidad, que no han sido evaluadas en el presente estudio.

Destacamos una gran heterogeneidad entre los jugadores de un mismo equipo, hecho que también ha sido destacado por Cazorla y colaboradores en un estudio con 102 futbolistas profesionales (9) que realizaban tests de fuerza explosiva (salto vertical con brazos libres) y carrera de velocidad (60 metros en parciales de 10, 20 y 60 m.), y por otros autores que describían mediante biopsia muscular los porcentajes de fibras tipo II en el músculo cuádriceps y gastronemio (gemelo) de futbolistas profesionales (4). En principio y a tenor de los resultados, la heterogeneidad no depende de la posición ocupada en el campo, ya que dentro de una misma posición los perfiles de fuerza explosiva y velocidad son dispares, pero en el presente estudio tampoco contamos con el suficiente número de futbolistas por puesto para poder ratificar esta hipótesis. Destacamos que, considerando únicamente las medias de los resultados, los jugadores de las bandas y los porteros presentan un mejor perfil de fuerza explosiva y velocidad respecto del resto de jugadores.

Independientemente de esta heterogeneidad entre los jugadores, los efectos de la pretemporada en la fuerza explosiva han sido pequeños, considerando que la mayor ganancia en la altura de salto vertical fue de 4.1 cms. en el ABK para los jugadores del primer equipo. Por ejemplo, estudios de Navarro y colaboradores en jugadores nacionales de baloncesto describen aumentos de 4.2 cms. en el SJ y 8.2 cms. en el ABK durante una planificación de fuerza de 15 semanas, 3 veces por semana y utilizando ejercicios olímpicos, que se realizaba paralelamente al trabajo técnico-táctico (27); también Bosco y Pittera cuantifican ganancias de 11.5 cms. para el SJ y 9.5 cms. para el CMJ en jugadores de voleibol italianos que efectuaron un entrenamiento de la fuerza mediante ejercicios pliométricos durante 8 semanas, con una frecuencia de 3 veces por semana (11).

A pesar de las sustanciales mejoras en los parciales de velocidad, y sobre todo en la capacidad de aceleración (V 0-20), las elevadas relaciones entre los protocolos SJ y CMJ con la velocidad nos llevan a considerar que mayores aumentos en éstos hubieran conllevado también mayores mejoras en los parciales de velocidad. No debemos olvidar que el SJ de los futbolistas profesionales sólo aumentó 1.6 cms. ( $p < 0.05$ ), no aumentando

en los futbolistas amateurs (sólo 0.6 cms. de media); este protocolo ha sido relacionado tradicionalmente con la fuerza máxima del deportista en general <sup>(12,38)</sup> y del futbolista en particular <sup>(6)</sup> . Creemos que el elevado número de partidos de preparación a disputar, conjuntamente con la inestabilidad de los jugadores en un mismo club y la dificultad de controlar los periodos de transición entre temporadas, pudieran condicionar el trabajo de la fuerza durante la pretemporada al empleo de métodos que utilizan cargas demasiado ligeras, o a la dedicación de pocas sesiones semanales para su trabajo, lo que justificaría la escasa mejora en los protocolos de salto relacionados con esta manifestación de la fuerza, así como la inexistencia de diferencias de fuerza explosiva y velocidad entre jugadores profesionales y amateurs.

## **5- CONCLUSIONES.**

- 1- Al contrario de lo que puede parecer, no existen diferencias en el perfil de fuerza explosiva y velocidad de los jugadores profesionales respecto de los amateurs, tanto al principio como al final de la pretemporada e independientemente de un análisis global o por puestos de los dos equipos.
- 2- A pesar de su relevancia, el perfil de fuerza explosiva y velocidad máxima del futbolista una vez acabada la pretemporada lo caracteriza por ser un deportista discretamente explosivo, con valores intermedios entre las disciplinas atléticas de fondo y velocidad.
- 3- Si bien no se han descrito diferencias entre los futbolistas profesionales según la posición en el campo, la heterogeneidad en los resultados indica que hay jugadores dentro de un mismo equipo con características especiales de cada una de las disciplinas citadas.
- 4- La pretemporada mejoró tanto el perfil de fuerza explosiva como de velocidad en los futbolistas, y ligeramente más el de los futbolistas profesionales. En todo caso y comparado con otras disciplinas estos aumentos pueden calificarse como “escasos”, siendo el ABK, RJ15 y esprint de 20m. los más sensibles a los efectos del entrenamiento.
- 5- Los escasos aumentos en determinados protocolos de salto vertical, la elevada relación entre éstos y los valores de velocidad, así como la inexistencia de diferencias entre futbolistas profesionales y amateurs, hacen pensar que se debe mejorar la fuerza explosiva en los futbolistas profesionales por su posible influencia en el rendimiento

deportivo.

## **6- BIBLIOGRAFIA.**

1. Alofs, J.H.W.; Bovens, A.M.P.M.; Dusseldorp, W.; Van, L.L.J.M.; Verstappen, F.T.J. "Isokinetic torque of the quadriceps and hamstring muscles and their relationship with performance of Sargent's jump, kicking and sprinting in young soccer players of different standards". *Journal of Sports Science*. No. 10. Pág. 173. 1992.
2. Andersen, J.L.; Bangsbo, J.; Klitgaard, H.; Saltin, B. "Changes in short-term performance and muscle fibre composition by strength training of elite soccer players". *Journal of Sports Science*. No. 10. Págs. 162-163.
3. Arakawa, K. "Estudio biomecánico de la carrera de descenso en el entrenamiento del sprint" *Actas del Congreso Científico Olímpico 1992: Biomecánica y Cineantropometría*. Vol. V. No. 24. Págs, 48-52. Instituto Andaluz del Deporte. 1992.
4. Bangsbo, J. "The physiology of soccer". *Acta Physiologica Scandinavica*. Vol. 151. Suplemento 619. 1994.
5. Bosco, C. "Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista". Ed. Paidotribo. Barcelona. 1991.
6. Bosco, C. "Aspetti fisiologici dell'allenamento della forza esplosiva negli sport di squadra". *Atletica Studi*. No. 1 Págs. 27-32. 1996.
7. Brewer, J.; Davis, J.A. "A physiological comparison of English professional and semi-professional soccer players". *Journal of Sports Science*. No. 10. Págs. 146-147. 1992.
8. Castellano, J.; Masach, J.; Zubillaga, A. "Cuantificación del esfuerzo físico del jugador de fútbol en competición". *Training Fútbol*. No. 7. Págs. 27-41. 1996.
9. Cazorla, G. Y Farhi, A. "Football: Exigences physiques et physiologiques actuelles" *EPS*. No. 273. Págs. 60-66. Septiembre-octubre 1998.
10. Chiang, M.T. y cols. "Predicción de la potencia anaeróbica máxima en escolares a través de la carrera de 30 mts." *APUNTS de E.F.* nº 25. Barcelona 1991
11. Cometti, G. "La Pliométrie". E.P.S. 1996.
12. Delecluse, C.; Van, H.; Diels, R.; Goris, M. "Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la actuación en el sprint". *Actas del Congreso Científico Olímpico 1992: Biomecánica y Cineantropometría*. Vol. V. No. 24. Págs, 70-74. Instituto Andaluz del Deporte. 1992.
13. Delgado, A.; Peres, G.; Goirierna, J.J.; Vandewalle, H.; Monod, H. "Evaluación de las cualidades anaerobias del deportista". *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol. IX. No. 34. Págs. 159-163. 1992.
14. Denis, C.; Linossier, M.T.; Dormois, D.; Padilla, S.; Geysant, A.; Lacour, J.R.; Inbar, O. "Power and metabolic responses during supramaximal exercise in 100-m and 800-m runners". *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. II, No. 2. Págs. 62-69. 1992.
15. Garganta, J.; Maia, J.; Silva, R.; Natal, A. "A comparative study of explosive leg strength in elite and non-elite young soccer players". *Journal of Sports Science*. No. 10. Pág. 157. 1992

16. González, J.J.; Gorostiaga, E. "Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo". Texto Básico del Máster Universitario en Alto Rendimiento Deportivo del C.O.E. y la Universidad Autónoma de Madrid. Ed. Inde.1995
17. González, J.L. "Alternativa instrumental al test repeat jump de Bosco: El pulsador plantar perfeccionado". León 1996. Tesina de Licenciatura leída en el INEF de Castilla y León. Laboratorio de Biomecánica.
18. Hortobágyi, T.; Houmard, J.A.; Stevenson, J.R.; Fraser, D.D.; Johns, R.A.; Israel, R.G. "The effects of detraining on power athletes". *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Págs.929-935. 1993.
19. Keskinen, K.L.; Tilli, L.J.; Komi, P.V. "Relación entre la producción de fuerza y el rendimiento en la natación de máxima velocidad". *Actas del Congreso Científico Olímpico 1992: Biomecánica y Cineantropometría*. Vol. V. No. 24. Págs. 116-119. Instituto Andaluz del Deporte. 1992.
20. Kollath, B.; Quade, K. "Experimental measurement of the sprinting speed of professional and amateur soccer players". *Journal of Sports Science*. No. 10. Pág. 191. 1992.
21. López, J. "Bases fisiológicas del rendimiento en fútbol: Necesidades energéticas en el fútbol". *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio*. Vol 2. Suplemento 1. Págs. 3-17. 1994.
22. López, J.A.; Ferragut, C.; Cortadellas, J.; Arteaga, R.. "Relación entre la capacidad de salto y la aceleración". III Jornadas de Biomecánica aplicada al deporte. I Congreso Internacional de Biomecánica. Ciudad de León. Diciembre 1997.
23. Manning, J.M.; Cathryn, M.A.; Perrin, D.H. "Factor analysis of various anaerobic power test" *The Journal of sports Medicine and Physical Fitness*. No. 2. Págs. 138-144. 1988.
24. Martín, R. "Rapidez, aceleración y velocidad" *RED*. No.4. Págs. 13-22. 1994.
25. Mayhew, J.L.; Salm, P.C. "Gender differences in anaerobic power tests". *Eur. J. Appl. Physiol*. 1990. Vol LX. Págs. 133-138.
26. Moreno, M. "Consideraciones a las tendencias del fútbol actual". *El Entrenador Español*. No. 57. Págs. 24-29. 1993
27. Navarro, E.; Pablos, C.; Ortiz, V.; Chilarón, E.; Cervera, I. Ferro, A.; Giner, A. Y Martí, J. "Aplicación y seguimiento mediante análisis biomecánico del entrenamiento de la fuerza explosiva". *Rendimiento deportivo: Parámetros electromiográficos (EMG), cinemáticos y fisiológicos*. Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Superior de Deportes. Págs. 55-105. 1997.
28. Portolés, J. "Bases fisiológicas del rendimiento en fútbol: Entrenamiento de la fuerza en el fútbol". *Actualizaciones en Fisiología del Ejercicio*. Vol 2. Suplemento 1. Págs. 24-38. 1994.
29. Portolés, J. "El trabajo de fuerza en el futbolista de élite". *Training Fútbol*. No. 6. Págs.12-25. 1996.
30. Postigo, A. "Charla-conferencia sobre 400 metros lisos" *Revista el Rincón del Entrenador*. Escuela Nacional de Entrenadores. 1994
31. Rico-Sanz, J. "Evaluaciones de rendimiento en futbolistas". *Archivos de Medicina del Deporte*. Vol. XIV. No. 59. Págs. 207-212. 1997.
32. Satori, J. y Tschiene, P. "La evolución de la teoría del entrenamiento". *RED*. Vol. 2 No. 4. Págs. 2-12. 1988.

33. Smith, D.J.; Roberts, D.; Watson, B. "Physical, physiological and performance differences between Canadian national team and universiade volleyball players". *Journal of Sports Sciences*. No. 10. Págs. 131-138. 1992.
34. Tanaka, H.; Bassett, D.R.; Swensen, T.C.; Sampedro, R.M. "Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cyclists in the United States Cycling Federation". *Int. J. Sports Med.* No. 14. Págs. 334-338. 1993.
35. Tokmakidis, S.P.; Tsopanakis, A.; Tsarouchas, E.; Kioussis, T; Hadjikonstantinou, S. "Physiological profile of Greek professional soccer players". *Journal of Sports Science*. No. 10. Págs. 168-169. 1992.
36. Trolle, M; Aagaard, P.; Simonsen, E.B.; Klausen, K.; Bangsbo, J. "Effects of strength training on kicking performance in soccer". *Journal of Sports Science*. No. 10. Págs. 177-178. 1992.
37. Tschiene, P. "Enfoque necesario en la práctica del entrenamiento: dirigir la adaptación biológica en el entrenamiento modelo". *Motricidad*. No. 2. Págs. 9-37. 1996.
38. Vélez, M. "El entrenamiento de fuerza para la mejora del salto". *Apunts*. Vol. XXIX. Págs.139-156. 1992.
39. Vittori, C. "L`allenamento della forza nello sprint". *Atletica Studi*. No. 1-2. Págs. 3-25. 1990.
40. Vuorimaa, T.; Häkkinen, K.; Vähäsöyrinki, Rusko, H. "Comparison of three maximal anaerobic running test protocols in marathon runners, middle-distance runners and sprinters". *Int. J. Sports Med.* No. 17. Págs. 109-113. 1996.
41. Young, W. "Training for speed/strength: heavy vs. light loads". *NSCA Journal*. 1993. No. 15. Págs. 34-42.
42. Zotko, R. "Control del proceso de entrenamiento de los saltadores". Ponencia del XI Congreso Mundial de la I.T.F.C.A., Barcelona, Diciembre de 1988.
43. Zurita, C.; López, D.; Balagué, N. "El entrenamiento de la fuerza explosiva. Repercusiones sobre el elemento contráctil y elástico muscular". *Apunts*. Vol. XXXII. Págs. 41-49. 1995.

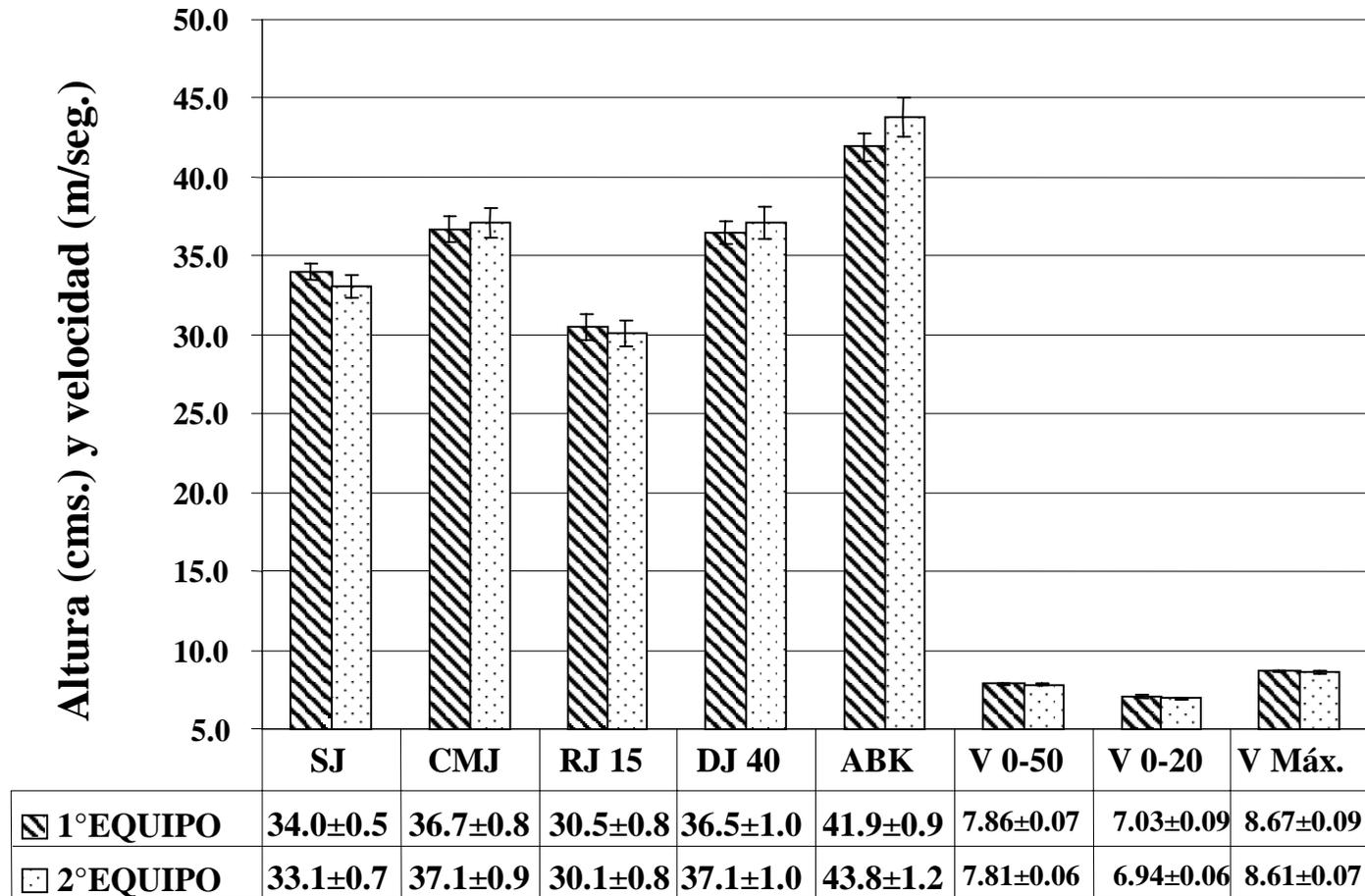
**Figura 1. Diferencias en los tests de fuerza explosiva y velocidad entre los futbolistas del primer (profesionales) y segundo equipo (amateurs) en pretemporada. Niveles de significación: (\*) =  $p < 0.05$**

**Figura 2. Diferencias en los tests de fuerza explosiva y velocidad entre los futbolistas del primer (profesionales) y segundo equipo (amateurs) en temporada. Niveles de significación: (\*) =  $p < 0.05$**

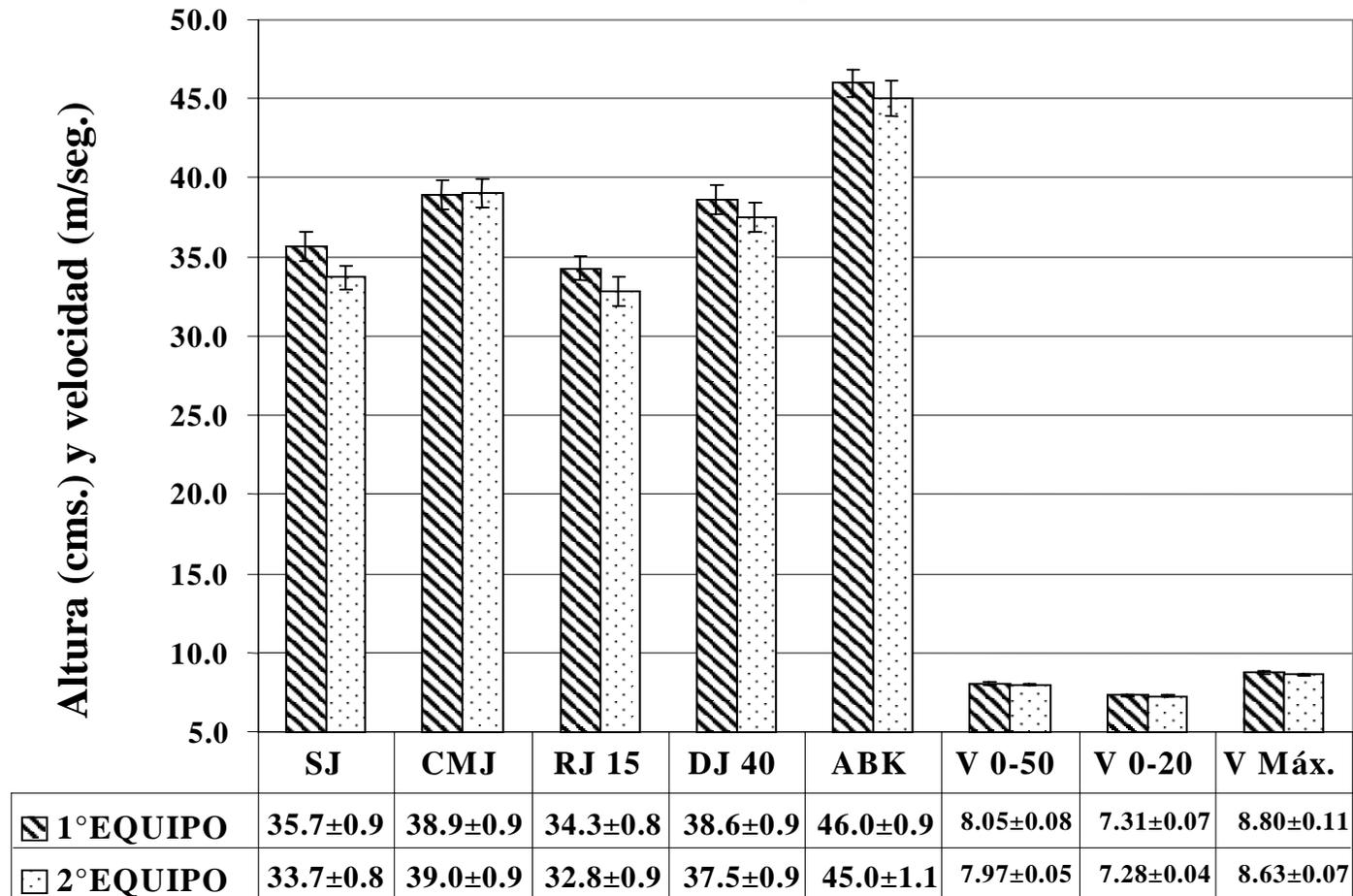
**Figura 3. Valores de los saltos verticales en futbolistas profesionales según la posición ocupada en el campo: porteros (Grupo 1), centrales y delanteros centro (Grupo 2), medicampistas (Grupo 3) y jugadores de las bandas (Grupo 4). Diferencias entre los grupos (\*)= $p < 0.05$ .**

**Figura 4. Velocidades medias de los futbolistas profesionales según la posición ocupada en el campo: porteros (Grupo 1), centrales y delanteros centro (Grupo 2), medicampistas (Grupo 3) y jugadores de las bandas (Grupo 4). Diferencias entre los grupos (\*)= $p < 0.05$ .**

**VALORES DE SALTO VERTICAL Y VELOCIDAD DEL PRIMER Y SEGUNDO EQUIPO EN PRETEMPORADA**

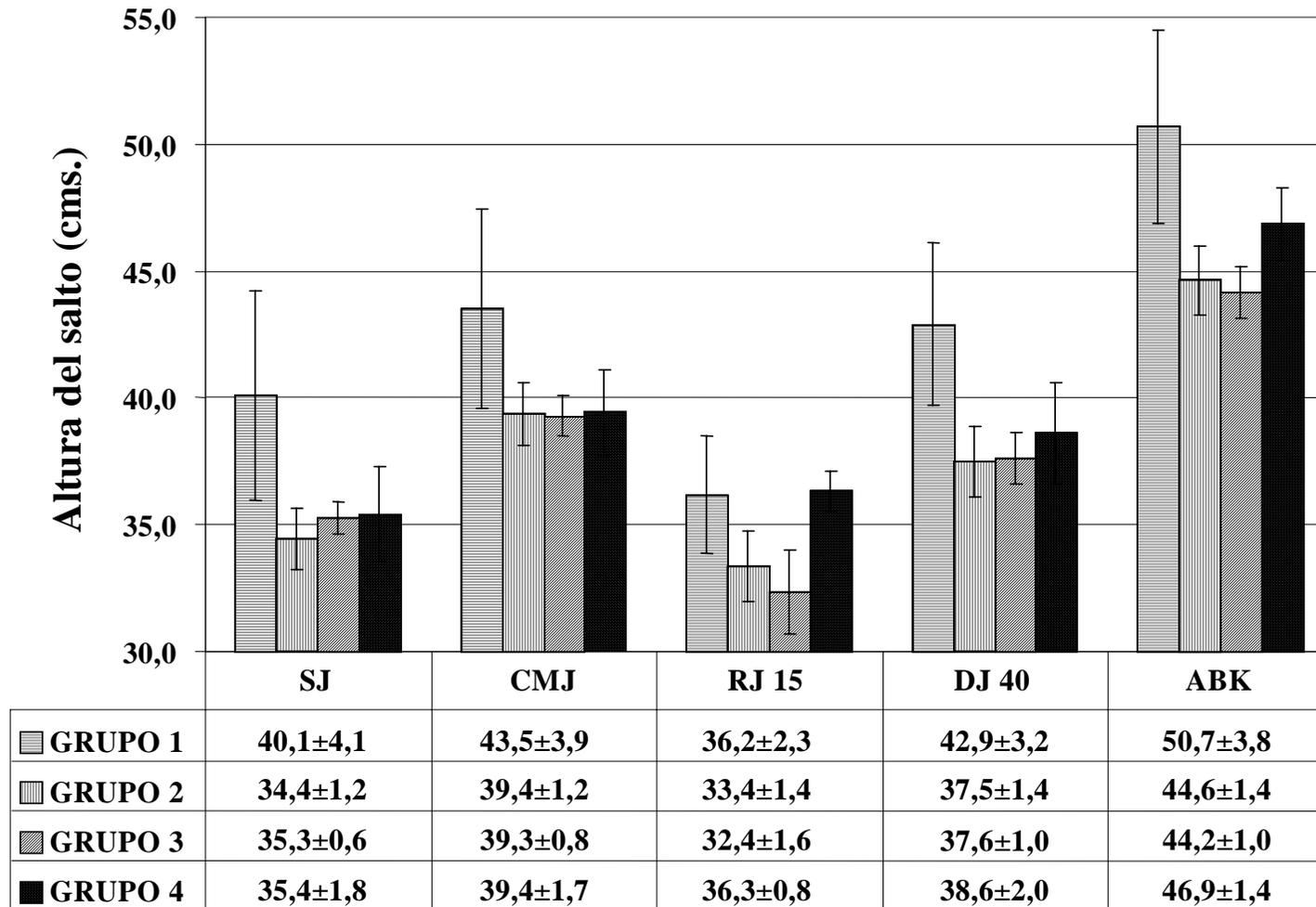


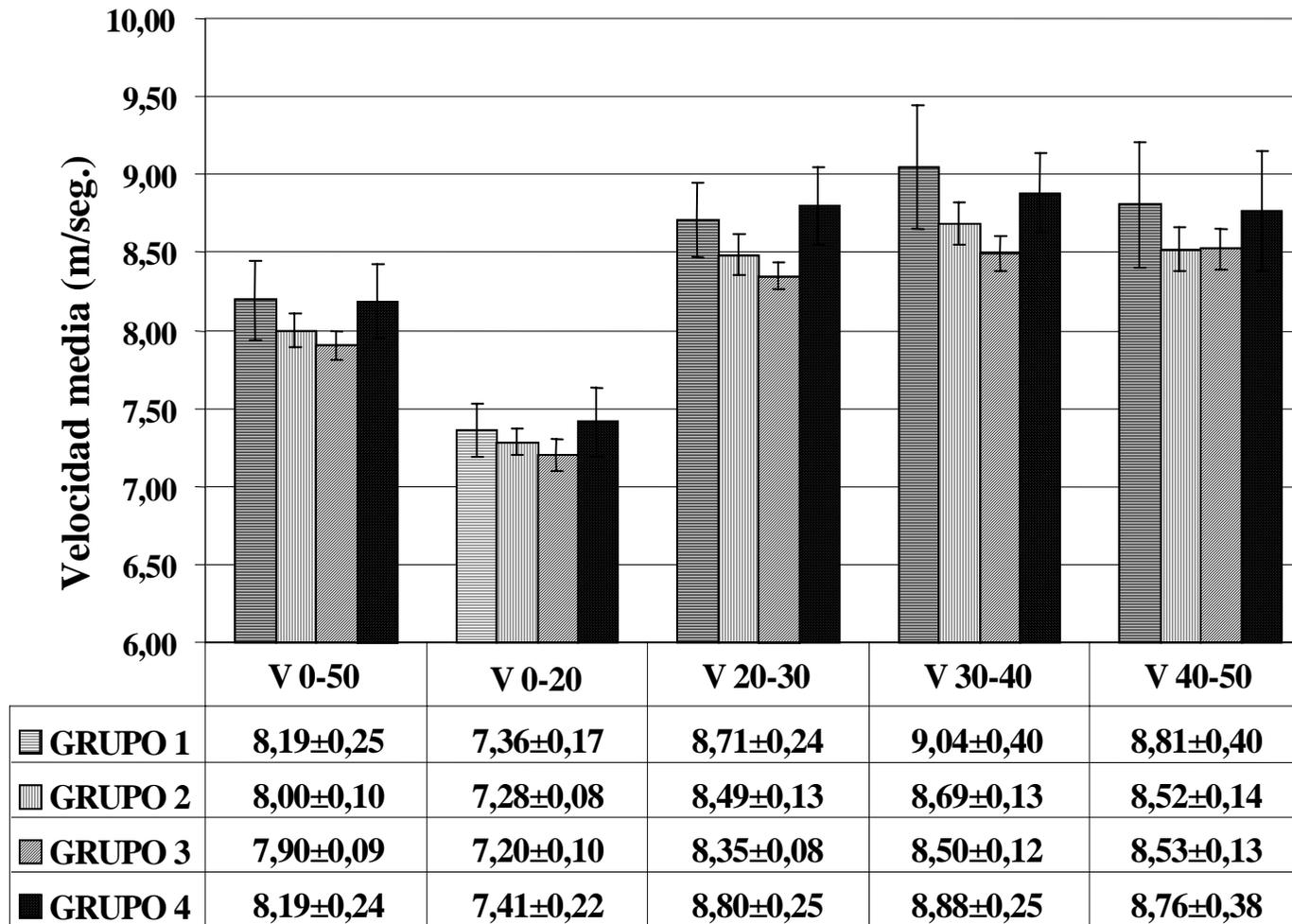
**VALORES DE SALTO VERTICAL Y VELOCIDAD DEL  
PRIMER Y SEGUNDO EQUIPO EN TEMPORADA**



<b><u>GRUPOS</u></b>	<b><u>TESTS</u></b>	<b>1ºEQUIPO</b>	<b>2ºEQUIPO</b>	<b>DIFERENCIA (%)</b>	<b>(p)</b>
<b>GRUPO 1</b> Porteros	<b>SJ (cms)</b>	<b>40,1±4,0</b>	<b>34,0±2,6</b>	<b>17,9</b>	<b>ns</b>
	<b>ABK (cms)</b>	<b>50,7±3,8</b>	<b>45,7±1,5</b>	<b>10,9</b>	<b>ns</b>
<b>GRUPO 2</b> Centrales y delanteros centro	<b>ABK (cms)</b>	<b>44,6±1,4</b>	<b>45,8±1,3</b>	<b>2,4</b>	<b>ns</b>
	<b>T 0-20 (seg)</b>	<b>2,75±0,03</b>	<b>2,75±0,04</b>	<b>0</b>	<b>ns</b>
<b>GRUPO 3</b> Mediocampistas	<b>SJ (cms)</b>	<b>35,3±0,7</b>	<b>33,5±2,3</b>	<b>5,4</b>	<b>ns</b>
	<b>T 0-20 (seg)</b>	<b>2,78±0,04</b>	<b>2,73±0,07</b>	<b>1,8</b>	<b>ns</b>
<b>GRUPO 4</b> Jugadores de las bandas	<b>RJ 15 (cms)</b>	<b>36,3±0,8</b>	<b>31,4±1,4</b>	<b>15,6</b>	<b>*</b>
	<b>T 0-50 (seg)</b>	<b>6,11±0,17</b>	<b>6,30±0,05</b>	<b>3,0</b>	<b>ns</b>

Tabla 1. Diferencias más relevantes en los tests de fuerza explosiva y velocidad de los jugadores del primer y segundo equipo según su posición en el campo. Niveles de significación de (p): ns=no significativa;(\*)= p<0.05 ; (\*\*)= p<0.01; (\*\*\*)=p<0.001.





<b><u>1º EQUIPO</u></b>	<b>PRETEM</b>	<b>TEMPOR</b>	<b>CAMBIOS(%)</b>	<b>Diferencia (p)</b>
<b>SJ (cms)</b>	<b>34,0±0,5</b>	<b>35,7±0,9</b>	<b>5,0</b>	<b>*</b>
<b>CMJ (cms)</b>	<b>36,7±0,8</b>	<b>38,9±0,9</b>	<b>6,0</b>	<b>***</b>
<b>RJ 15 (cms)</b>	<b>30,5±0,8</b>	<b>34,3±0,8</b>	<b>12,5</b>	<b>***</b>
<b>DJ 40 (cms)</b>	<b>36,5±0,7</b>	<b>38,6±0,9</b>	<b>5,8</b>	<b>**</b>
<b>ABK (cms)</b>	<b>41,9±0,9</b>	<b>46,0±0,9</b>	<b>9,8</b>	<b>***</b>
<b>T 0-50 (seg)</b>	<b>6,37±0,06</b>	<b>6,22±0,06</b>	<b>2,4</b>	<b>*</b>
<b>V 0-50 (m/seg)</b>	<b>7,86±0,07</b>	<b>8,05±0,08</b>	<b>2,4</b>	<b>*</b>
<b>T 0-20 (seg)</b>	<b>2,85±0,03</b>	<b>2,74±0,02</b>	<b>3,9</b>	<b>**</b>
<b>V 0-20 (m/seg)</b>	<b>7,03±0,09</b>	<b>7,31±0,07</b>	<b>3,9</b>	<b>**</b>
<b>V Máx. (m/seg)</b>	<b>8,67±0,09</b>	<b>8,80±0,11</b>	<b>1,5</b>	<b>ns</b>

Tabla 2. Análisis de los cambios porcentuales (%) y diferencias en los resultados de los test de Pretemporada (Pretem) y Temporada (Tempor) del 1º Equipo. Niveles de significación de “p”: ns=no significativa; “\*”= p<0.05 ; “\*\*”= p<0.01; “\*\*\*”=p<0.001.

<b><u>2º EQUIPO</u></b>	<b>PRETEM</b>	<b>TEMPOR</b>	<b>CAMBIOS(%)</b>	<b>Diferencia "p"</b>
<b>SJ (cms)</b>	<b>33,1±0,7</b>	<b>33,7±0,8</b>	<b>1,8</b>	<b>ns</b>
<b>CMJ (cms)</b>	<b>37,1±0,9</b>	<b>39,0±0,9</b>	<b>5,1</b>	<b>*</b>
<b>RJ 15 (cms)</b>	<b>30,1±0,8</b>	<b>32,8±0,9</b>	<b>9,0</b>	<b>***</b>
<b>DJ 40 (cms)</b>	<b>37,1±1,0</b>	<b>37,5±0,9</b>	<b>1,1</b>	<b>ns</b>
<b>ABK (cms)</b>	<b>43,8±1,2</b>	<b>45,0±1,1</b>	<b>2,7</b>	<b>ns</b>
<b>T 0-50 (seg)</b>	<b>6,41±0,05</b>	<b>6,27±0,03</b>	<b>2,1</b>	<b>**</b>
<b>V 0-50 (m/seg)</b>	<b>7,81±0,06</b>	<b>7,97±0,05</b>	<b>2,1</b>	<b>**</b>
<b>T 0-20 (seg)</b>	<b>2,89±0,02</b>	<b>2,75±0,02</b>	<b>4,9</b>	<b>***</b>
<b>V 0-20 (m/seg)</b>	<b>6,94±0,06</b>	<b>7,28±0,04</b>	<b>4,9</b>	<b>***</b>
<b>V Máx. (m/seg)</b>	<b>8,61±0,07</b>	<b>8,63±0,07</b>	<b>0,2</b>	<b>ns</b>

**Tabla 3. Análisis de los cambios porcentuales (%) y diferencias en los resultados de los test de Pretemporada (Pretem) y Temporada (Tempor) del 2º Equipo. Niveles de significación de "p": ns=no significativa; "\*" = p<0.05 ; "\*\*\*" = p<0.01; "\*\*\*\*" = p<0.001.**

<b>n= 38 jugadores de fútbol</b>	<b>V 0-20m m/seg</b>	<b>V 0-50m m/seg</b>	<b>V máxima m/seg</b>
<b>SJ cms.</b>	<b>r=0.53 (p&lt;.01)</b>	<b>r=0.67 (p&lt;.001)</b>	<b>r=0.66 (p&lt;.001)</b>
<b>CMJ cms.</b>	<b>r=0.55 (p&lt;.001)</b>	<b>r=0.60 (p&lt;.001)</b>	<b>r=0.54 (p&lt;.01)</b>
<b>RJ 15 cms.</b>	<b>r=0.53 (p&lt;.01)</b>	<b>r=0.56 (p&lt;.001)</b>	<b>r=0.50 (p&lt;.01)</b>
<b>ABK cms.</b>	<b>r=0.43 (p&lt;.01)</b>	<b>r=0.48 (p&lt;.01)</b>	<b>r=0.42 (p&lt;.05)</b>

**Tabla 4. Correlaciones (r) y niveles de significación estadística (p) entre los resultados de los tests de fuerza explosiva y velocidad en jugadores de fútbol profesionales y amateurs (n=38).**