

ESTUDIO DE FACTORES ANTROPOMÉTRICOS Y FÍSICO-TÉCNICOS EN EL FÚTBOL FEMENINO EN FUNCIÓN DEL NIVEL COMPETITIVO Y LA POSICIÓN HABITUAL DE JUEGO

*Sedano Campo, Silvia
De Benito Trigueros, Ana María
Izquierdo Velasco, José María
Cuadrado Sáenz, Gonzalo*

RESUMEN

En el presente trabajo se ha efectuado un análisis de diferentes factores de rendimiento, antropométricos y físico-técnicos, en 190 mujeres futbolistas de dos niveles competitivos diferentes. Los objetivos del trabajo eran: por un lado establecer y valorar las diferencias existentes en esas variables en función del nivel competitivo y, por otro lado, realizar el mismo procedimiento pero teniendo en cuenta la posición habitual de juego ocupada por las deportistas. En términos generales, sólo se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre niveles en el caso de algunas de las variables antropométricas, mientras que en la fuerza explosiva y el golpeo del balón los resultados son casi idénticos en uno y otro grupo. Atendiendo a la posición habitual sólo podemos hablar de la existencia de un perfil específico en la figura de la portera, que casualmente obtiene los peores resultados globales en los tres tipos de variables analizadas.

PALABRAS CLAVE: Fútbol femenino, antropometría, fuerza explosiva, golpeo, nivel, posición.

INTRODUCCIÓN

Debido a que el fútbol es un deporte intermitente en el que se combinan esfuerzos de diferente intensidad con pausas de recuperación anárquicas, el rendimiento es multifactorial y depende de los planos técnico, táctico, físico, fisiológico y psicológico, (Stolen y cols., 2005; Vescovi y cols., 2006).

Dentro de ese plano fisiológico son muchos los autores que no han dudado en incluir los factores antropométricos como elementos determinantes en el rendimiento deportivo (Garganta y cols., 1993a; Casajús y Aragonés, 1997; Clark y cols, 2003).

También se ha señalado la importancia de la capacidad física **fuerza** como factor de rendimiento en el fútbol (De Proft y cols, 1988; Cometti, 2001; Dunbar, 2002; Bangsbo y Michalsik, 2002). Dentro de la fuerza cabe hacer mención especial a la fuerza explosiva, que habitualmente se ha vinculado con la ejecución de gestos como los saltos, los pases o los golpeos, (Winkler, 1993; Masuda y cols., 2005).

De entre los elementos técnicos específicos del fútbol pocos han sido objeto de estudios tan variados como el golpeo al balón. El rendimiento en el disparo se ve influido por muchos factores, siendo muy numerosos los estudios en los que se encuentran correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre el nivel de fuerza, especialmente fuerza explosiva de los extensores de rodilla, y el rendimiento en el disparo medido a través de diferentes protocolos, (Cabri y cols, 1988; De Proft y cols, 1988; Browder y cols, 1991; Taina y cols, 1993; Dutta y Subramanium, 2002; Wells y Reilly, 2002; Sedano y cols, 2006).

El objetivo principal de nuestro estudio es analizar las diferencias existentes en variables antropométricas, de fuerza explosiva y de golpeo de balón en dos grupos de mujeres futbolistas de diferente nivel. Por otro lado se pretende analizar esas mismas variables en

función de la posición ocupada habitualmente en el terreno de juego por las jugadoras de mayor nivel competitivo.

METODOLOGÍA

Muestra

La muestra empleada estaba compuesta por 190 mujeres futbolistas divididas a su vez en dos grupos.

- **Grupo regional (GR) (N=90):** futbolistas con licencia federativa en vigor en equipos inscritos en la Primera División Regional Femenina de la Comunidad Autónoma de Castilla y León durante la temporada 2005-06, (edad media $19,05 \pm 0,65$), con una frecuencia de entrenamiento inferior a tres días a la semana, una frecuencia de competición de 0,5 partidos a la semana y una experiencia en equipos federados de $4,48 \pm 3,24$.
- **Grupo nacional (GN) (N= 100):** futbolistas con licencia federativa en vigor en equipos inscritos en la Primera División Nacional Femenina durante la temporada 2005-06, (edad media $22,01 \pm 1,03$), con una frecuencia de entrenamiento igual o superior a 4 días a la semana, una frecuencia de competición de 1 partido a la semana y $6,24 \pm 3,94$ años de experiencia en equipos federados.

	Porteras	Defensas Centrales	Defensas Laterales	Centrocampistas	Interiores	Delanteras
GR (90)	8	15	17	17	15	18
GN (100)	10	18	18	17	17	20

Tabla 1: Distribución de la muestra en función de la posición habitual de juego.

Procedimiento

Después de obtener el consentimiento informado tanto de los responsables de los clubes como de entrenadores y jugadoras iniciamos el procedimiento de toma de datos desplazándonos a las instalaciones deportivas en las que habitualmente entrenaban los equipos, siempre en la misma franja horaria (20-22 horas).

El orden de realización de las pruebas específicas fue idéntico en todos los casos: en primer lugar se tomaban los datos antropométricos correspondientes para, posteriormente, realizar un calentamiento estandarizado previo a la ejecución de las pruebas de salto dirigido por un Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Una vez finalizadas estas pruebas se concedió a las participantes un período de 10 minutos para la realización de golpes de balón por parejas y para familiarizarse con el protocolo de realización de la prueba de evaluación de la velocidad del balón.

La toma de datos antropométricos se efectuó en un espacio convenientemente habilitado, estando las jugadoras en pantalón corto y descalzas. Todas las medidas fueron tomadas por un evaluador experimentado siguiendo los protocolos de medidas antropométricas establecidos por el Grupo Español de Cineantropometría (G.R.E.C.), (Esparza y cols., 1993) y contando con la colaboración de un ayudante que anotaba los registros en una ficha antropométrica elaborada al efecto.

Se anotaron las siguientes medidas: Talla, peso, seis pliegues (tríceps, subescapular, supraíliaco, abdominal, muslo anterior, medial de la pierna), tres diámetros (biepicondíleo del húmero, biestiloideo y bicondíleo del fémur), cuatro perímetros (brazo relajado, brazo flexionado y contraído, medial del muslo y pierna).

El estudio de la composición corporal se realizó a partir de un modelo de 4 componentes: Porcentaje de grasa (ecuación de Yuhasz, 1974*) + peso óseo (fórmula de Von Döbelen-Rocha, 1974*) + peso residual (constantes de Würch) + peso muscular. (*En Esparza y cols., 1993)

Para la evaluación de la fuerza explosiva se utilizaron dos pruebas de salto recogidas dentro de la batería de Bosco: Counter Movement Jump (CMJ) y Drop Jump (DJ). Cada participante efectuó 5 saltos CMJ y 5 saltos DJ registrándose todos los datos y calculando la media de cada tipo. Entre salto y salto existía un período de recuperación con estiramientos (cuarenta segundos en CMJ y un minuto en DJ). Entre cada bloque de saltos se estableció una pausa de recuperación de tres minutos. Se anularon todos aquellos saltos en los que se observaba algún error de ejecución y se concedió la posibilidad de repetición de los mismos.

Para la evaluación de la velocidad de golpeo del balón se utilizó el protocolo validado por De Benito y cols. (2006) efectuando cada jugadora, de forma alternativa, cinco golpes al balón con cada pierna, con una carrera de aproximación máxima de dos pasos. Para que el lanzamiento fuese válido tenía que efectuarse con el empeine y con la mayor velocidad posible. Se registraron todos los datos, calculándose posteriormente la media de los mismos con ambas piernas. Entre un disparo y otro mediaban 20 segundos de recuperación. Al igual que ocurría en las pruebas de salto, se anulaban todos los disparos en los que se apreciaba algún error de protocolo, permitiendo a la jugadora repetir el intento fallido.

Análisis de datos

Para el registro y organización de los datos recogidos y el tratamiento gráfico de los mismos se utilizó la Hoja de cálculo Excel 2000, mientras que el tratamiento estadístico se efectuó con el paquete SPSS 14.0 para Windows.

Para determinar la normalidad de la muestra se empleó la prueba no paramétrica de Kolmogorov – Smirnov para una muestra.

Asimismo se calcularon los estadísticos descriptivos de las diferentes variables analizadas para cada uno de los grupos que componen la muestra.

El análisis comparativo de las diferentes variables entre grupos se realizó mediante el análisis de varianza de un solo factor (ANOVA) estableciéndose un intervalo de confianza del 95%. En el análisis comparativo en función de la posición de juego, allí donde se encontraban diferencias significativas mediante ANOVA, se utilizó la prueba de contrastes de Scheffé para localizarlas.

RESULTADOS

Variables antropométricas

Análisis comparativo en función del nivel competitivo

En los resultados obtenidos en las variables antropométricas (Tabla 2) podemos observar como tanto en el peso como en los tres elementos de composición corporal reseñados aparecen diferencias estadísticamente significativas. Mientras que la talla es prácticamente idéntica en ambos grupos, el peso resulta ser superior en el caso de las futbolistas de menor nivel. El porcentaje de grasa también es superior en ese grupo, mientras que tanto el porcentaje óseo como el muscular son inferiores.

Variable	GR (N=90)	GN (N=100)	Sig.
Peso	61,20 ± 1,59	57,88 ± 0,81	0,042

Talla	161,39 ± 1,04	161,30 ± 0,66	0,934
% grasa	29,35 ± 1,15	21,88 ± 0,97	0,000
% óseo	13,63 ± 0,43	15,73 ± 0,27	0,000
% muscular	36,11 ± 0,98	41,48 ± 0,94	0,002

Tabla 2: Resultados en variables antropométricas en función del nivel competitivo (Media ± Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

Análisis comparativo en función de la posición habitual de juego

Variable	Port	D. Central	D. Lateral	Centrocampista	Interior	Delantera	Sig.
Peso	61±2,5	63,9±8,13	53,6±4,8	58,58± 3,78	57,93±7,5	55,78±3,78	0,000
Talla	159,33 ±0,6	165,72±0,6	158,86±0,54	163,77±0,43	162±0,08	157,81±0,11	0,002
Porcentaje de grasa	28,44±2,03	26,63±6,69	18,2±3,92	21,99±4,51	22,29±5,09	19,78±2,89	0,086
Porcentaje óseo	13,68±0,7	15,71 ±0,818	16,55±1,42	15,03 ±0,65	16,43 ±1,49	15,19 ±1,47	0,092
Porcentaje muscular	36,93 ±2,8	36,74 ± 6,28	44,33 ±3,21	42,06 ± 4,36	40,36 ± 5,48	44,12 ± 1,93	0,075

Tabla 3: Resultados en variables antropométricas en función de la posición habitual de juego (Media ± Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

Si atendemos a la posición habitual de juego (Tabla 3), únicamente encontramos diferencias estadísticamente significativas en el caso del peso y la talla localizándose éstas entre laterales y centrales, y entre centrales y delanteras, respectivamente. A pesar de no ser estadísticamente significativas las diferencias en composición corporal resultan llamativas, puesto que por ejemplo en el caso del porcentaje graso la distancia entre los valores extremos (porteras y laterales) llega a ser de hasta 10,24%, y en el caso de la masa muscular (laterales y defensas centrales) de un 7,56%.

Variables de fuerza explosiva

Análisis en función del nivel competitivo

Variable	GR (N=90)	GN (N=100)	Sig.
CMJ (cm)	26,97±0,83	26,02±0,54	0,322
DJ (cm)	25,32±0,99	25,32±0,64	0,999

Tabla 4: Resultados en variables de fuerza explosiva en función del nivel competitivo (Media ± Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

Los resultados obtenidos en las variables de fuerza explosiva en función del nivel competitivo no revelan la existencia de diferencias estadísticamente significativas, siendo los registros prácticamente idénticos en ambos grupos, (Tabla 4).

Análisis en función de la posición habitual de juego

Variable	Portera	Defensa central	Defensa lateral	Centrocampista	Interior	Delantera	Sig.
CMJ (cm)	21,10±0,8	26,05±0,46	26,59±0,67	26,29±0,99	26,65±0,6	26,48±0,52	0,242
Dj (cm)	19,76±0,7	26,36±0,35	24,94±0,67	25,19±1,02	26,33±0,7	26,32±0,88	0,219

Tabla 5: Resultados en variables de fuerza explosiva en función de la posición habitual de juego (Media \pm Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

En función de la posición habitual de juego (Tabla 5) ocurre algo similar, ya que no aparecen diferencias estadísticamente significativas. Llamen la atención los resultados tan bajos obtenidos por las porteras en comparación con el resto de jugadoras en ambos tipos de salto.

Variabes de golpeo de balón

Análisis en función del nivel competitivo

Variable	GR (N=90)	GN (N=100)	Sig.
P. dominante (Km/h)	71,48 \pm 1,09	73,12 \pm 0,86	0,253
P. no dominante (Km/h)	60,65 \pm 1,12	62,11 \pm 0,92	0,337

Tabla 6: Resultados en variables de golpeo del balón en función del nivel competitivo (Media \pm Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

En la variable “velocidad de golpeo del balón” en función del nivel competitivo (Tabla 6) tampoco aparecen diferencias estadísticamente significativas, ni con la pierna dominante ni con la no dominante. Los resultados sólo son ligeramente superiores en el caso del grupo de mayor nivel.

Análisis en función de la posición habitual de juego

Variable	Portera	Defensa central	Defensa lateral	Centrocampista	Interior	Delantera	Sig.
Pierna dominante (Km/h)	63,36	76,48	71,94	74,61	74,94	72,21	0,017
Pierna no dominante (Km/h)	54,56	62,51	60,81	65,12	63,11	61,55	0,168

Tabla 5: Resultados en variables de fuerza explosiva en función de la posición habitual de juego (Media \pm Error típico de la media). Diferencias significativas $p < 0.05$, (Sig.).

En función de la posición habitual de juego (Tabla 7), sí encontramos diferencias significativas en el golpeo con la pierna dominante, localizadas en este caso entre las porteras y las defensas centrales.

Con la pierna dominante son las defensas centrales las que golpean a mayor velocidad, seguidas por interiores y centrocampistas, delanteras y laterales y en último lugar por las porteras.

En el caso del golpeo con la pierna no dominante, también son las porteras las que golpean con menor potencia, pero en este caso son las centrocampistas las que mejor resultado obtienen, seguidas de interiores, centrales, delanteras y laterales.

DISCUSIÓN

En lo que hace referencia a peso y talla se observa que, en contra de lo observado en fútbol masculino, (Garganta y cols., 1993b; Casajús y Aragonés, 1997), mientras la talla es

prácticamente idéntica, el peso aumenta a medida que disminuye el nivel. Las jugadoras con mayor peso son las defensas centrales y las porteras, resultado que está en línea con datos aportados en fútbol femenino (Vescovi y cols, 2006) y también en masculino. (Bangsbo, 1994; Casajús y Aragonés, 1997; Rico-Sanz, 1998). En diferentes estudios realizados en hombres se llega a la conclusión de que el portero es el jugador más alto (Bangsbo, 1994; Casajús y Aragonés, 1997; Rico-Sanz, 1998; Liparotti, 2004), algo que no ocurre en esta muestra ya que por delante de las porteras se sitúan defensas centrales, centrocampistas e interiores.

El porcentaje de grasa registrado en las jugadoras de categoría nacional está muy cerca de lo indicado por otros autores (Jensen y Larsson, 1993; Rico-Sanz, 1998) pero ligeramente alejada de lo señalado por Garrido y cols. (2004) en otro grupo de futbolistas españolas. Por su parte el porcentaje de grasa que se registra en las jugadoras de menor nivel está próximo a datos obtenidos en mujeres sedentarias (Wells, 1992), pudiéndose vincular esa diferencia a la diferente frecuencia de entrenamiento y competición de ambos grupos.

Las porteras son las que registran un mayor porcentaje de grasa, algo en línea con lo señalado por Todd y cols. (2002) en mujeres futbolistas y por Garganta y cols. (1993b) y Liparotti (2004) en hombres.

En el caso de la fuerza explosiva, no sólo no existen diferencias estadísticamente significativas, sino que los resultados son prácticamente idénticos en ambos grupos. Hay autores que tampoco encuentran diferencias en la fuerza explosiva en función del nivel ni en chicos (Villa y cols, 1999) ni en chicas (Todd y cols, 2005).

Algo parecido ocurre en el caso del análisis por posiciones, destacando el caso de las porteras, que obtienen los peores resultados del grupo a pesar de lo indicado por Vescovi y cols. (2006), cuando habla de la importancia de la potencia de piernas en ese puesto en concreto donde existe una necesidad permanente de realizar saltos horizontales y verticales. Wells y Reilly (2002), Todd y cols., (2005) y Vescovi y cols., (2006) tampoco hallaron diferencias en los grupos de mujeres futbolistas con los que trabajaron.

En lo que hace referencia al golpeo del balón, no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre ambos niveles competitivos, algo que podemos vincular a la idea aportada por diferentes autores de que el rendimiento en el disparo tiene una correlación positiva con la fuerza explosiva del tren inferior (Winkler, 1993; Dutta y Subramaniam, 2002; Masuda y cols., 2005; Sedano y cols., 2006) puesto que como hemos señalado no hay diferencias en esa capacidad física en función del nivel. Los resultados ligeramente superiores del grupo de jugadoras de categoría nacional pueden vincularse a la influencia del nivel técnico sobre el rendimiento en el golpeo. (De Proft y cols, 1988; Wells y Reilly, 2002). De nuevo vuelven a llamar la atención los resultados tan bajos obtenidos por las porteras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANGSBO, J; (1994) The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*. 15 Suppl, 619: 1-156.
- BANGSBO, J; MICHALSIK, L. (2002) Assessment of the physiological capacity of elite soccer players. En *Science and Football IV* (Ed. Spinks, W; Reilly, T; Murphy,A). Routledge: 53-62.
- BROWDER, K.D; TANT, C.L; WILKERSON, J.D. (1991) A three dimensional kinematic analysis of three techniques in female players. En *Biomechanics in Sport IX* (ed: Tant, C.L; Patterson, P.E; York, S.L.) ISU Press, Ames, IA: 95-100.
- CABRI, J; De PROFT, E; DUFOUR, W; CLARYS, J.P. (1988) The relation between muscular strength and kick performance. En *Science and football* (ed. Reilly, T; Lees, A; Davids, K; Murphy, W.J). E & F.N. SPON: 186-193.
- CASAJÚS, J.A; ARAGONÉS, M.T. (1997) Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Archivos de Medicina del Deporte*, Vol. XIV, 59: 177 – 184.
- CLARK, M; REED, D.B; CROUSE, S.F; ARMSTRONG, R.B. (2003) Pre- and Post-season dietary intake, body composition, and performance indices of NCAA división I female soccer players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 13: 303- 319.
- COMETTI, G. (2001) *Fútbol y musculación*. INDE Publicaciones. Barcelona
- De BENITO, A.M; SEDANO, S; IZQUIERDO, J.M; CUADRADO, G. (2006)
- De PROFT, E; CABRI, J; DUFOUR, W; CLARYS, J.P. (1988) Strength training and kick performance in soccer players. En *Science and football* (ed. Reilly, T; Lees, A; Davids, K; Murphy, W.J). E & F.N. SPON: 108-113.
- DUNBAR, G.M.J. (2002) An examination of longitudinal change in aerobic capacity through the playing year in English professional soccer players, as determined by lactato profiles. En *Science and Football IV* (Ed. Spinks, W; Reilly, T; Murphy,A). Routledge: 72-75.
- DUTTA, P; SUBRAMANIAM, S.(2002). Effect of six weeks of isokinetic strength training combined with skill training on football kicking performance. En *Science and Football IV* (Ed. Spinks, W; Reilly, T; Murphy,A). Routledge: 333 – 340.
- ESPARZA, F; ALVERO, J.R; ARAGONÉS, M.T; CABAÑAS, M.D; CANDA, A; CASAJÚS, J.A; CHAMORRO, M; GALIANO, D; GONZÁLEZ, J.M; PACHECO, J.L; PORTA, J; RODRÍGUEZ, F; TEJEDO, A. (1993). *Manual de Cineantropometría*. Monografías FEMEDE. Navarra.
- GARGANTA, J; MAIA, J; SILVA, R; NATAL, A. (1993a). A comparative study of explosive leg strength in elite and non – elite young soccer players. En *Science and football II* (Ed. Reilly, T; Clarys, J; Stibbe, A) E & F.N. SPON: 304 – 305.
- GARGANTA, J; MAIA, J; PINTO, J. (1993b) Somatotype, body composition and physical performance capacities of elite soccer players. En *Science and football II* (Ed. Reilly, T; Clarys, J; Stibbe, A) E & F.N. SPON: 292-295.
- GARRIDO, R.P; GONZÁLEZ, M; FÉLIX, A; PÉREZ, J. (2004) Composición corporal de los futbolistas de equipos alicantinos. *Selección*, 13 (4): 155 – 163.
- JENSEN, K; LARSSON, B. (1993) Variations in physical capacity in a period including supplemental training of the national Danish soccer team for women. En *Science and football, II* (Ed. Reilly, T; Clarys, J; Stibbe, A) E & F.N. SPON: 114-117.
- LIPAROTTI, J.R. (2004) Aplicaciones prácticas de datos de composición corporal en futbolistas universitarios brasileños. *Training fútbol*, 100: 36 –43.
- MASUDA, K; KIKUHARA, N; DEMURA, S; KATSUTA, S; YAMANAKA, K (2005) Relationship between muscle strength in various isokinetic movements and kick performance among soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45, 44-52.

- RICO-SANZ, J. (1998) Body composition and nutritional assessments in soccer. *International Journal of Sport Nutrition*, 8, 113-123.
- STOLEN, T; CHAMARI, K; CASTAGNA, C; WISLOFF, U. (2005). Physiology of soccer. An update. *Sports Medicine*, 35 (6): 501 – 536.
- TAINA, F; GREHAIGNE, J.F; COMETTI, G. (1993) The influence of maximal strength training of lower limbs of soccer players on their physical and kicking performances. En *Science and football* (ed. Reilly, T; Lees, A; Davids, K; Murphy, W.J). E & F.N. SPON: 98-103.
- TODD, M.K; SCOTT, D; CHISNALL, P.J. (2002) *Fitness characteristics of English female soccer players: an analysis by position and playing standard*. En *Science and Football IV* (Ed. Spinks, W; Reilly, T; Murphy, A.). Routledge: 374-381.
- VESCOVI, J.D; BROWN, T.D; MURRIA, T.M. (2006) Positional characteristics of physical performance in Division I college female soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46: 221-226.
- VILLA, J.G; GARCÍA, J; MORANTE, J.C; MORENO, C. (1999) Perfil de fuerza explosiva y velocidad en futbolistas profesionales y amateurs. *Archivos de medicina del deporte*, Vol XVI, 72: 315-324.
- WELLS, C. (1992) *Mujeres, deporte y rendimiento (perspectiva fisiológica)*. Vol I y II. Edit. Paidotribo. Barcelona.
- WELLS, C; REILLY, T. (2002). Influence of playing position on fitness and performance measures in female soccer players. En *Science and Football IV* (Ed. Spinks, W; Reilly, T; Murphy, A). Routledge: 369-373.
- WINKLER, W (1993) Computer controlled assesment and video-technology for the diagnosis of a player's performance in soccer training. En *Science and football, II* (Ed. Reilly, T; Clarys, J; Stibbe, A) E & F.N. SPON: 73-80.