

FUTBOLISTA SUDAMERICANO DE ELITE:
MORFOLOGIA, ANALISIS DEL JUEGO Y PERFORMANCE

BIOSYSTEM SERVICIO EDUCATIVO

S O K U P
SOCCER KINANTHROPOMETRIC PROJECT I



FUTBOLISTA SUDAMERICANO DE ELITE: MORFOLOGIA, ANALISIS DEL JUEGO Y PERFORMANCE

Resultados de las Investigaciones en Composición Corporal, Análisis del Movimiento y Análisis Táctico, en la Copa América 1995 (Uruguay)



EDITORES:

EDGARDO RIENZI
JUAN CARLOS MAZZA

EDITORES CONSULTANTES:

J.E. LINDSAY CARTER
THOMAS REILLY

EDITOR:

BIOSYSTEM SERVICIO EDUCATIVO



S O K I P

SOCCER KINANTHROPOMETRIC PROJECT I



**FUTBOLISTA SUDAMERICANO DE ELITE:
MORFOLOGIA, ANALISIS DEL JUEGO
Y PERFORMANCE**

*Resultados de las Investigaciones
en Composición Corporal, Análisis del
Movimiento y Análisis Táctico, en la
Copa América 1995 (Uruguay)*

EDITORES:

*EDGARDO RIENZI
JUAN CARLOS MAZZA*

EDITORES CONSULTANTES:

*J.E. LINDSAY CARTER
THOMAS REILLY*

EDITORIAL:



BIOSYSTEM SERVICIO EDUCATIVO

FUTBOLISTA SUDAMERICANO DE ELITE: MORFOLOGIA, ANALISIS DEL JUEGO Y PERFORMANCE

*Resultados de las Investigaciones en Composición Corporal,
Análisis del Movimiento y Análisis Táctico,
en la Copa América 1995 (Uruguay)
(Incluye referencias bibliográficas)*

Editores:

Edgardo Rienzi y Juan Carlos Mazza

Editores Consultantes:

J.E. Lindsay Carter y Thomas Reilly

ISBN: 987-95380-1-3

Derechos adquiridos de Edición:

Juan Carlos Mazza

(Biosystem Servicio Educativo)

Desarrollo de Edición:

Edgardo Rienzi

Asistente de Edición:

J.E. Lindsay Carter

Traducción y Compaginación:

Gabriela Cuesta, Boris Trumper y

Carolina Marchesini

Diseño Gráfico y Técnico:

Mónica Monestés y Gerardo Altinger

Fotocromía:

Eduardo Rey

Impresión:

Impresiones Módulo S.R.L.

Editado y publicado por Biosystem Servicio Educativo, Septiembre de 1998. Edición original en idioma español, autorizada por el Comité Científico de SOCCER KINANTHROPOMETRIC PROJECT I, desarrollado antes y durante la Edición de la Copa América de Fútbol, Uruguay 1995.

Impreso en la Argentina por Impresiones Módulo S.R.L. Todos los derechos reservados. Excepto para el uso en revisiones, ninguna parte de este material puede ser reproducida, almacenada en sistemas computados, o transmitida, en ninguna forma electrónica, mecánica, por fotocopia o grabación, sin el expreso permiso correspondiente, por escrito, del Editor (Biosystem Servicio Educativo).

SOMATOTIPO Y TAMAÑO CORPORAL

J.E. Lindsay Carter, Edgardo G. Rienzi, Paulo S.C. Gomes, y Alan D. Martin

INTRODUCCION

Durante las últimas tres décadas distintos estudios han reportado la edad, la estatura, el peso corporal, y somatotipos de futbolistas varones dentro de un país, y en competencias de diferentes niveles. Carter y Heath (1990) han resumido los estudios con jugadores en Australia, Brasil, Checoslovaquia, Inglaterra, India, y Nigeria. También se ha reportado una pequeña muestra ($n=29$) de jugadores estudiados durante los Juegos Bolivarianos (Brief, 1986). Otros trabajos han estudiado los equipos nacionales de Kuwait, Arabia Saudita, España, y Brasil. Estos estudios son resumidos en la Tabla 6.1. Un estudio realizado en la India mostró pequeñas diferencias entre las posiciones de juego, pero el análisis fue limitado (Kansal y cols., 1986). Datos recientes de equipos de clubes y de la selección nacional, en Brasil, separaron a los arqueros de los otros jugadores, revelando que había algunas diferencias en el físico de estos dos grupos (Gomes, datos no publicados). En general, los jugadores de fútbol de alto nivel tienden a tener un mesomorfismo balanceado con medias cercanas a los somatotipos 2-5-2 o 2-4-2-2.2 (Figura 6.1). Existen algunas diferencias entre las muestras, observándose las mayores diferencias en el mesomorfismo y el ectomorfismo, pero la mayoría de los estudios carece de un número suficiente de sujetos, o los datos del somatotipo no han sido completamente analizados. No hay un estudio global y abarcativo de futbolistas profesionales en un torneo internacional.

El propósito de este estudio fue describir y hacer comparaciones entre los jugadores de distintos equipos, y entre posiciones de juego, en la Copa América, en términos de edad, tamaño corporal, y somatotipo. Se formuló la hipótesis que habría diferencias en el tamaño corporal, pero no en el somatotipo en cuanto a la posición de juego, o entre equipos.

TABLA 6.1. Estudios previos de tamaño y somatotipo, en jugadores de fútbol varones adultos.

	N		Edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Endo	Meso	Ecto
Checoslovaquia, 1968 (Stepnicka, 1974; Stepnicka y cols., 1979)	72	M DS		176.1 6.0	73.5 6.2	2.3 0.9	5.9 0.8	2.0 0.7
Bratislava, Estatal 1970-71 (Chovanova & Zrubak, 1972; Zrubak & Hrecka, 1976)	20	M DS	23.5	178.4	74.9	2.5	4.5	2.5
Hungría, Estatal (Firmosi, 1988)	14	M DS	25.2	178.7 3.3	74.5 5.0	2.1	5.3	2.4
Bulgaria, Estatal (Toteva, 1992)		M DS		178.6	73.9	2.4	5.2	2.5
Club Politécnico de Brighton (Bale, 1986)	11	M DS		181.7 5.2	76.9 7.0	2.7 0.6	4.7 0.6	3.2 0.8
Italia, Universidad (Gualdi-Russo & Graziani, 1993)	121	M DS				2.8 1.1	4.7 1.0	2.7 1.0
España, Nacional (Casajus & Aragonés, 1991)	16	M DS	26.1 2.2	177.8 6.5	77.3 6.1	2.2 0.5	5.1 0.8	1.9 0.5
España, Profesional (Casajus & Aragonés, 1997)	67	M DS	25.6 3.2	177.3 5.9	75.3 6.1	2.3 0.5	4.9 0.8	2.1 0.6
Sudáfrica, Club (Modiba y cols., 1994)	95	M DS	23.6 2.9			2.5 1.0	3.2 2.0	2.8 1.2
Nigeria, Club, 1984 (Toriola y cols., 1985)	15	M DS	25.5 1.7	169.3 9.8	64.8 7.5	2.5 0.6	4.7 0.5	2.9 0.7
India, Universidad (Kansal y cols., 1986)	151	M DS		168.9 5.7	55.2 6.3	1.9 0.9	3.6 0.6	4.2 1.1
India, Estatal (Sodhi & Sidhu, 1984)	83	M DS		169.3 4.4	58.0 4.1	2.4 0.8	3.7 0.7	3.5 1.0
India, Nacional, 1987 (Sidhu y cols., 1989)	9	M DS	26.8 4.8	168.7 3.9	60.6 4.4	2.5 0.4	3.2 0.6	2.8 0.8

TABLA 6.1. (Continuación)

	N		Edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Endo	Meso	Ecto
Australia del Sur, Estatal (Withers y cols., 1986)	12	M DS	25.3 4.0	178.3 6.4	75.2 8.6	2.3 0.7	5.6 0.8	2.4 0.7
Brasil, Club (Pinto, 1978)	29	M DS	25.1 4.2	173 5.2	69.3 5.5	2.8 1.0	4.2 1.1	2.1 1.0
Brasil, Club (Matsudo, 1986)	25	M DS	25.0 6.2	174.3 6.2	70.9 7.2	2.2	4.8	2.3
Brasil, Prof. 1° Div. (Guimaraes y cols., 1975)	17	M DS	23.5 4.1	178 6.0	75.3	3.0	5.0	3.0
Brasil, Equipo Panamericano (Gomes & Araujo, 1977)	25	M DS				2.1 0.7	4.0 0.9	2.7 0.8
Río, 1° Div., Campeón, 1994 (Gomes, no publ.)	18 ^o	M DS	21.6 2.3	176.5 4.1	74.1 6.5	3.0 0.7	4.6 0.8	2.0 0.7
Río, 1° Div., Campeón, 1995 (Gomes, no publ.)	16 ^o	M DS	22.8 2.7	176.2 4.6	73.6 6.3	1.7 0.4	4.9 0.8	2.2 0.8
Brasil, Copa Mundo, 1994 (Gomes, no publ.)	19 ^o	M DS	27.1 3.5	178.9 5.3	78.5 4.9	2.1 0.4	4.4 0.8	2.0 0.5
Cuba, 1976-80 (Rodríguez y cols., 1986)	19	M DS	23.0 2.0	174.5 4.8	70.2 5.5	2.1 0.4	5.2 0.5	2.4 0.4
Juegos Bolivarianos, 1981 (Brief, 1986)	29	M DS	21.8 2.8	169.2 5.6	68.9 5.4	2.3 0.7	5.4 0.9	1.7 0.7
Kuwait, Copa Mundo, 1982 (Ramadan & Byrd, 1987)	16 ^o	M DS				1.9 0.4	4.4 0.6	2.2 0.7
Arabia Saudita, Nacional (Soares & Matsudo, 1987)	46 ^o	M DS		172.9 5.8	65.0 7.1	2.0 0.5	4.4 0.9	3.0 0.9

(*) *excluyendo arqueros; M = media; DS = desvío standard; Endo = Endomorfismo; Meso = Mesomorfismo; Ecto = Ectomorfismo.*

FIGURA 6.1

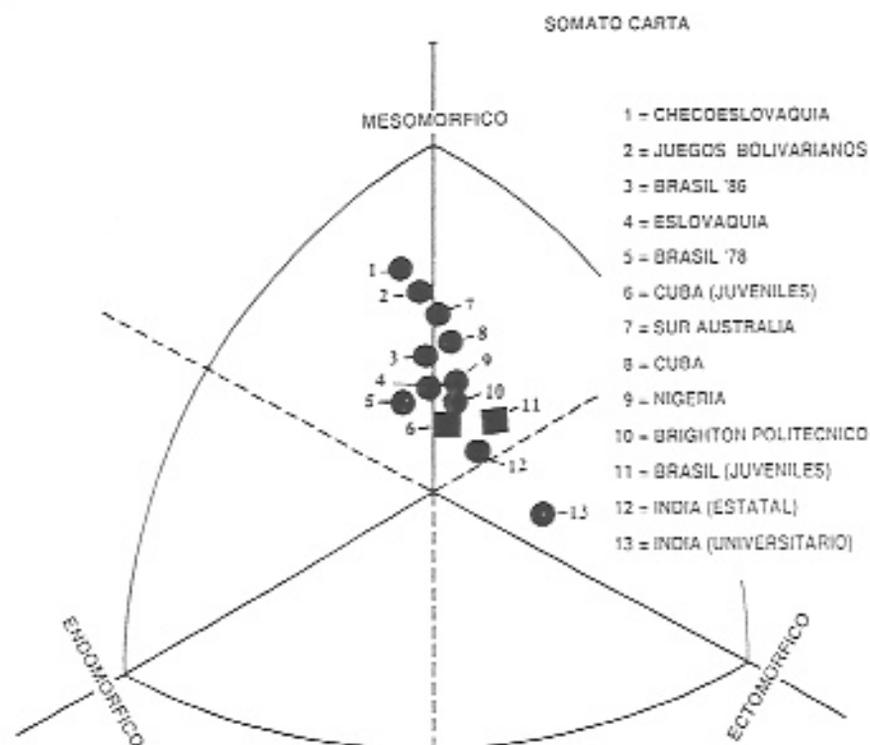


FIGURA 6.1. Graficación de somatotipos medios, de futbolistas varones de distintos países. Adaptado de Carter y Heath (1990). Para referencias, ver Tabla 6.1.

METODOS

Los métodos antropométricos fueron descriptos en el Capítulo 3, por Carter y Rienzi.

Sujetos.

Un total de 110 jugadores de seis equipos, de Argentina (n= 22), de Bolivia (n= 20), de Colombia (n= 14), de Ecuador (n= 22), de Paraguay (n= 10), y de Uruguay (n= 22), fueron medidos durante las dos semanas de competencia. El grupo étnico de los jugadores comprendió 60 blancos, 34 mestizos, y 16 negros. Su experiencia profesional variaba de 1 a 21 años, con una mediana de 7.0 años.

Edad y tamaño corporal.

La edad fue calculada en forma decimal, comparando la fecha de nacimiento y la fecha de medición. El tamaño corporal, para este capítulo, se limitó a dos variables principales, estatura y peso corporal, corregido por el mínimo de ropa (Ross y Marfell-Jones, 1991).

Somatotipo.

El somatotipo antropométrico se calculó a partir de 10 variables antropométricas, con corrección de la altura para el endomorfismo, según lo descrito por Carter y Heath (1990). El somatotipo total, considerando juntos los valores de los tres componentes, fue analizado utilizando las tres dimensiones entre distancias de somatotipo para las diferencias entre grupos ($S_i \dots S_j$). También se calcularon las medias posicionales de los somatotipos (Somatotype Attitudinal Means; SAM), usando distancias tri-dimensionales, para brindar la dispersión de los somatotipos con relación a las medias de los grupos respectivos. Estas ecuaciones, y los cocientes t y cocientes F especiales, para el análisis de somatotipo, siguieron los procedimientos descritos por Carter, Ross, Duquet y Aubry (1983).

Análisis.

Para algunas variables se replicaron dos o tres mediciones. Luego estas mediciones se redujeron a valores medios (en el caso de 2 datos), o a la mediana (en el caso de 3 datos); las 11 variables fueron examinadas para detectar datos omitidos o errores, y todas las dudas fueron resueltas antes de proceder con el análisis. Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS para Windows (Norusis/SPSS Inc., 1993, 1994). Los arqueros ($n=15$) fueron comparados en primer lugar con los jugadores de otras posiciones ($n=95$); luego las posiciones fueron redefinidas para un mayor análisis en:

arqueros (ARQ; $n=15$), defensores centrales (DEF CEN; $n=20$), defensores laterales (DEF LAT; $n=17$), mediocampistas defensivos (MED DEF; $n=20$), mediocampistas ofensivos (MED OF; $n=14$), delantero central (DEL CEN; $n=9$), y delantero lateral (DEL LAT; $n=15$). Las comparaciones entre equipos fueron hechas utilizando a todos los jugadores en cada equipo ($n=95$), excluyendo a los arqueros.

Análisis multivariados.

Debido a que se analizaron seis variables, se utilizó un método multivariado como método de análisis principal. Con el fin de determinar si los grupos de variables podrían diferenciar mejor a los jugadores por posición o equipo, se aplicó una serie de análisis discriminantes utilizando el programa SPSS (Norusis/SPSS Inc., 1994). Se calcularon tres análisis discriminantes: (a) usando edad, estatura, y peso corporal; (b) usando los tres componentes del somatotipo; y (c) usando las seis variables. Los análisis discriminantes emplearon el método lambda de Wilks y un procedimiento escalonado (Forward Stepwise Procedure). Esto se calculó en términos de «eigenvalues» con correlación canónica al cuadrado (CC^2), que es un índice de variancia común, lambda de Wilks significativa ($P < 0.01$), y un alto porcentaje de jugadores correctamente clasificados. En general, se estimó que las clasificaciones acertadas estarían por sobre el 80 %.

Los análisis secundarios incluyeron cocientes o proporciones univariados t y F , que fueron calculados para ayudar a clarificar algunas de las diferencias entre las posiciones de juego. Para las comparaciones de pares de equipos o de posiciones, se computaron los cocientes o proporciones t ($P < 0.01$). Para las comparaciones de grupos múltiples, se examinaron los cocientes F univariados por Análisis de Variancia a una vía (ANOVA one-way), a un nivel de significancia $P < 0.01$, usando el método HSD de Tukey para el análisis post-hoc de comparaciones de grupos múltiples, y el test de Levene para la homogeneidad de la variancia. Este método es muy fuerte y conservador. El valor o «rating» total del

somatotipo fue analizado utilizando el método de análisis de variancia de los somatotipos (SANOV; Carter y Heath, 1990).

RESULTADOS

Análisis multivariados.

El test M de Box de igualdad de matrices de covariancia en los grupos no fue significativo para ninguno de los análisis discriminantes, reportados a continuación.

Arqueros vs. otros jugadores.

Para la edad, estatura, y peso corporal, sólo el peso (λ de Wilks = 0.79, $P < 0.01$) entró con el 97 % de los otros jugadores, pero sólo el 27 % (4/15) de arqueros correctamente clasificados. El endomorfismo fue el único componente del somatotipo que entró en el análisis discriminante (λ de Wilks = 0.89) con el 98 % de los otros jugadores, y solamente 13 % (2/15) de arqueros correctamente clasificados. Cuando las seis variables fueron incluidas, sólo entraron el peso y el endomorfismo (λ de Wilks = 0.72, cociente $T_{\text{global}} = 20.96$, $P < 0.01$). En este análisis el 47 % (7/15) de los arqueros fueron correctamente clasificados, junto con el 97 % de los otros jugadores. La clasificación correcta general para los tres análisis discriminantes fue del 87 %, 86 %, y 90 %, respectivamente.

Posiciones de juego.

El peso corporal, el endomorfismo, y estas dos variables combinadas, entraron en los análisis discriminantes con un λ de Wilks y un cociente F total significativos. Sin embargo, ninguna de las variables tuvo éxito en clasificar a los jugadores satisfactoriamente en las siete posiciones. Las clasificaciones más correctas fueron para los arqueros y defensores centrales (53 % - 67 %, a través de los tres análisis discriminantes), pero la clasificación para otras posiciones, por lo general, fue pobre (0 % - 45 %). Las clasificaciones correctas generales fueron 31 % para el peso, 23 % para el endomorfismo, y 28 % para el peso y endomorfismo.

Equipos, excluyendo a los arqueros.

Los tres análisis discriminantes no tuvieron éxito, ya que ninguna variable entró al paso 1; por lo tanto, los análisis fueron finalizados.

Análisis univariados.

En la Tabla 6.2 se presenta la estadística descriptiva de los arqueros y jugadores en otras posiciones («otros»); en la Tabla 6.3, se describen los jugadores agrupados en las siete posiciones de juego, descritas previamente; y en la Tabla 6.4 se presentan los equipos (sin arqueros). Debajo de cada Tabla se expresan los cocientes o proporciones t , F y los valores de probabilidad.

TABLA 6.2. Edad, tamaño corporal, y somatotipo de arqueros versus otros jugadores.

Posición	Estadística	Edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Somatotipo			SAM (a)
					Endo	Meso	Ecto	
Arqueros (n=15)	M	27.9	182.4	84.6	2.6	5.5	1.9	0.92
	DS	5.24	4.85	6.58	0.67	0.62	0.53	0.48
Otros (n=95)	M	25.8	177.0	75.0	2.0	5.3	2.2	0.96
	DS	3.68	5.54	6.25	0.48	0.75	0.63	0.53
(b)	cociente t	1.89	3.55	5.51	3.72	1.26	-1.86	-0.27
	df=108	P=0.06	P<0.001	P<0.001	P=0.001	P=0.21	P=0.07	P>0.05

(a) SAM = media posicional del somatotipo.

(b) diferencia total del somatotipo: $t = 2.31$, $P < 0.05$.

TABLA 6.3. Edad, tamaño corporal, y somatotipo de las siete posiciones de juego.

Posición (a)	Estadística	Edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Somatotipo			SAM (b)
					Endo	Meso	Ecto	
ARQ (n=15)	M	27.9	182.4	84.6	2.6	5.5	1.9	0.92
	DS	5.24	4.84	6.58	0.67	0.62	0.53	0.47
DEF CEN (n=20)	M	26.0	180.9	79.4	1.9	5.3	2.3	0.78
	DS	3.73	2.48	4.82	0.40	0.64	0.48	0.40
DEF LAT (n=17)	M	25.7	174.4	72.5	2.0	5.3	2.1	0.88
	DS	3.91	4.75	5.07	0.49	0.79	0.52	0.56
MED DEF (n=20)	M	25.4	177.6	74.7	2.0	5.0	2.3	1.20
	DS	3.99	6.80	5.62	0.52	0.99	0.87	0.71
MED OF (n=14)	M	26.5	175.0	73.1	2.3	5.2	2.1	0.87
	DS	4.56	5.63	5.90	0.54	0.54	0.59	0.74
DEL CEN (n=9)	M	26.7	178.8	79.9	2.2	5.5	1.8	0.84
	DS	2.32	5.24	7.13	0.33	0.63	0.60	0.28
DEL LAT (n=15)	M	25.1	174.5	71.6	1.8	5.3	2.2	0.96
	DS	2.97	4.60	4.81	0.46	0.73	0.61	0.39
TOTAL (n=110)	M	26.1	177.7	76.4	2.1	5.3	2.1	0.93
	DS	3.96	5.74	7.01	0.54	0.74	0.63	0.50
(c)	cociente F	0.81	6.13	11.15	3.86	1.01	1.34	1.41
	df=6, 103	P=0.56	P<0.001	P<0.001	P<0.01	P=0.42	P=0.24	P=0.22

Continuación TABLA 6.3

Tests post-hoc de rango múltiple: (d)

Estatura	DEF LAT	DEL LAT	MED OF	MED DEF	DEL CEN	DEF CEN	ARQ
Peso corporal	DEL LAT	DEF LAT	MED OF	MED DEF	DEF CEN	DEL CEN	ARQ
Endomorfismo	DEL LAT	DEF CEN	DEF LAT	MED DEF	DEL CEN	MED OF	ARQ

(a) Posiciones: ARQ = arquero; DEF CEN = defensor central; DEF LAT = defensor lateral; MED DEF = mediocampista defensivo; MED OF = mediocampista ofensivo; DEL CEN = delantero central; DEL LAT = delantero lateral.

(b) SAM = media posicional del somatotipo.

(c) Diferencias totales del somatotipo: $F = 1.83$, $P > 0.05$.

(d) Las líneas que están graficadas debajo de las nomenclaturas, expresan que aquellas posiciones que comparten una línea subrayada, no registran diferencias estadísticamente significativas entre sí (NDS); por el contrario, aquellas posiciones que no están subrayadas por una misma línea, expresan diferencias estadísticamente significativas.

TABLA 6.4. Edad, tamaño corporal, y somatotipo por equipos, excluyendo a los arqueros.

Equipo (a)	Estadística	Edad (años)	Estatura (cm)	Peso (kg)	Somatotipo			SAM (b)	
					Endo	Meso	Ecto		
ARG	M	25.4	176.8	75.9	2.0	5.4	2.0	0.76	
(n=19)	DS	2.81	4.20	4.99	0.48	0.63	0.46	0.48	
BOL	M	25.9	174.3	73.7	2.2	5.3	1.9	1.04	
(n=17)	DS	4.30	5.69	6.62	0.56	0.89	0.63	0.59	
COL	M	27.1	177.4	76.3	1.8	5.4	2.1	0.89	
(n=13)	DS	3.34	4.25	6.58	0.36	0.79	0.50	0.41	
ECU	M	26.0	177.2	74.2	2.1	5.3	2.3	1.03	
(n=19)	DS	3.79	6.78	7.22	0.48	0.84	0.75	0.61	
PAR	M	22.6	177.3	75.5	2.0	5.2	2.2	0.63	
(n=8)	DS	1.79	5.08	7.37	0.58	0.30	0.34	0.30	
URG	M	26.4	178.9	75.3	2.0	5.0	2.5	1.00	
(n=19)	DS	4.12	5.91	5.23	0.44	0.77	0.73	0.51	
TOTAL	M	25.8	177.0	75.1	2.0	5.3	2.2	0.92	
(n=95)	DS	3.68	5.54	6.16	0.48	0.75	0.63	0.52	
(c)	cociente F df=5,89	1.75 P=0.13	1.31 P=0.27	0.43 P=0.83	1.13 P=0.35	0.66 P=0.66	2.15 P=0.07	1.36 P=0.25	

(a) Equipos: ARG = Argentina; BOL = Bolivia; COL = Colombia; ECU = Ecuador; PAR = Paraguay; URG = Uruguay.

(b) SAM = media posicional del somatotipo.

(c) Diferencias totales del somatotipo: $F = 1.31$, $P > 0.05$

Edad.

No hubo diferencias en la edad entre los arqueros y el grupo de otros jugadores de campo ($t= 1.89$, $df=107$, $P>0.05$), entre las posiciones de juego ($F= 0.81$, $df= 6.103$, $P>0.05$), o entre los equipos, excluidos los arqueros ($F=1.75$, $df=5.89$, $P>0.05$).

Estatura y peso corporal.

Los arqueros fueron más altos (+5.4 cm) y de mayor peso (+9.6 kg) que los otros jugadores de campo, con $t= 3.55$ y $t= 5.51$, respectivamente ($P<0.001$). Cuando se compararon las siete posiciones de campo, hubo diferencias significativas, tanto en la estatura ($F= 6.43$, $P<0.001$) como en el peso corporal ($F= 11.15$, $P<0.001$). En la Tabla 6.3 se resumen las comparaciones post-hoc entre las posiciones. Las medias para las posiciones de juego están ordenadas de izquierda a derecha, de valores más bajos a más altos. Los arqueros, los defensores centrales, los mediocampistas defensivos, y los centro delanteros no difirieron en estatura, pero los arqueros y los defensores centrales fueron más altos que los mediocampistas ofensivos, los delanteros laterales, y los defensores laterales. En cuanto al peso, los arqueros, los defensores centrales y los delanteros centrales no difirieron entre sí; pero los arqueros y los defensores centrales registraron más peso que los jugadores de las otras cuatro posiciones, y los delanteros centrales tuvieron más peso que los delanteros laterales. No hubo ninguna otra diferencia significativa. Las comparaciones entre los seis equipos, excluidos los arqueros, mostraron que no hubo diferencias significativas en la edad, estatura, o peso.

Somatotipo.

En las Tablas 6.2 a 6.4 se presentan las estadísticas, y en las Figuras 6.2, 6.3, y 6.4, respectivamente, se muestran los puntos somatofípicos graficados de las medias por posición de juego, por equipos (excluido los arqueros), y puntos individuales para arqueros y otros jugadores. La SAM es una medida de la dispersión promedio (en 3-D) de los somatopuntos con respecto a su media. No hubo diferencias en las SAM entre arqueros y los otros jugadores, entre equipos (sin los arqueros), o entre las siete posiciones de juego.

Cuando se compararon los somatotipos medios, no hubo diferencias entre equipos, pero los arqueros vs. otros jugadores fueron diferentes ($t= 2.31$, $P<0.05$). Cuando se comparó por posición de juego, el cociente F no fue significativo ($F= 1.83$, $P>0.05$). Sin embargo, cuando se evaluaron los componentes por separado, el endomorfismo fue diferente ($F= 3.86$, $p<0.01$). Los arqueros fueron más endomórficos que los delanteros laterales, los defensores centrales, y los defensores laterales. No hubo diferencias en el mesomorfismo o en el ectomorfismo. El rango de valores para el endomorfismo fue de 3.0 (1.1-4.1), para el mesomorfismo de 4.1 (3.4-7.5), y para el ectomorfismo de 3.2 (0.9-4.1).

Las medias para cada una de las siete posiciones de juego fueron agrupadas alrededor del eje del mesomorfismo (mesomorfismo balanceado) en la somatocarta, con los arqueros desplazados hacia el sector meso-endomórfico y los defensores centrales y mediocampistas defensivos levemente hacia el meso-ectomorfismo (ver Fig. 6.2). La media general ($N= 110$) fue 2.1-5.3-2.1. Las medias de los equipos, sin los arqueros, también se agruparon en la misma área (mesomorfismo balanceado), con el equipo de Uruguay levemente más meso-ectomórfico que los otros equipos (ver Fig. 6.3). Estas medias también estuvieron cercanas a su media general ($N= 95$) de 2.0-5.3-2.2. Como se muestra en la Figura 6.4, el 98 % de los puntos individuales estuvieron dentro del sector mesomórfico de la somatocarta. Sólo dos jugadores fueron más ectomórficos que mesomórficos, y en grado muy leve. Los arqueros fueron meso-endomórficos o mesomórficos balanceados, mientras que la mayoría de los otros jugadores fueron mesomórficos balanceados o meso-ectomórficos.

FIGURA 6.2

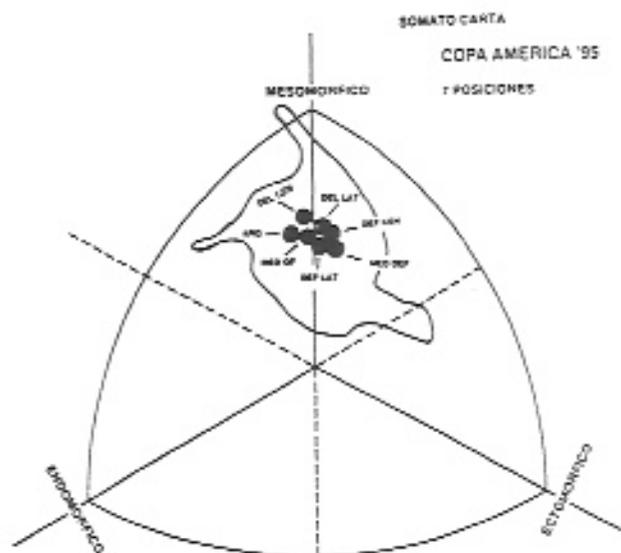


FIGURA 6.2. Puntos medios del Somatotipo de los jugadores de la Copa América 1995, según la posición de juego. ARQ= arquero; DEF CEN= defensor central; DEF LAT= defensor lateral; MEDDEF= mediocampista defensivo; MED OF= mediocampista ofensivo; DEL CEN= delantero central; DEL LAT= delantero lateral.

FIGURA 6.3

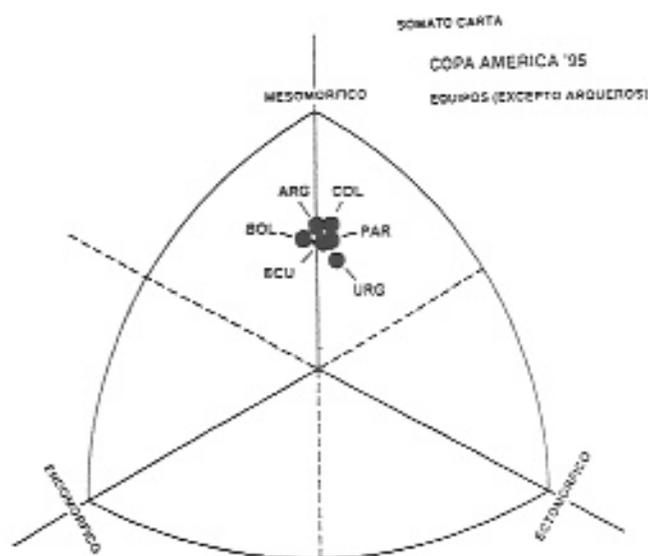


FIGURA 6.3. Puntos medios del Somatotipo de los jugadores de la Copa América 1995, por equipos (excluidos los arqueros). ARG= Argentina; BOL= Bolivia; COL= Colombia; ECU= Ecuador; PAR= Paraguay; URG= Uruguay.

FIGURA 6.4

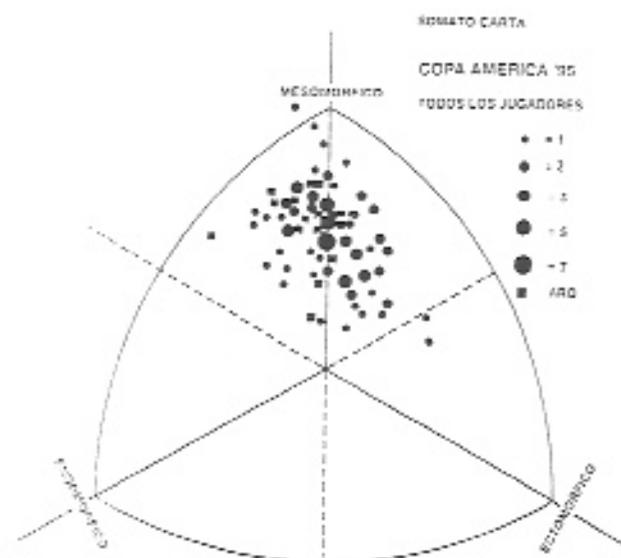


FIGURA 6.4. Puntos individuales del Somatotipo de los jugadores de la Copa América 1995. Los arqueros están representados por cuadrados (media= 2,6-5,5-1,9; n= 15), y los otros jugadores por círculos (Media= 2,0-5,3-2,2; n= 95).

Nota: Los números al costado de cada símbolo, expresan qué cantidad de jugadores comparten la misma posición de somatopunto.

DISCUSION

Análisis multivariados.

En general, los análisis multivariados (análisis discriminantes) no produjeron resultados convincentes. Los valores lambda de Wilks fueron generalmente altos, y a pesar de ser significativos, no generaron ecuaciones y clasificaciones satisfactorias. Los mejores indicadores fueron que los arqueros, de algún modo, fueron diferentes cuando se los comparó con el grupo de los otros jugadores de campo, o cuando fueron comparados con alguna de las otras seis posiciones de campo, por separado. Las diferencias en el tamaño corporal parecen ser causadas por el mayor peso, más que por la estatura, y las diferencias en el somatotipo son debido al endomorfismo, solamente. Debido a que no hubo diferencias entre los equipos (excluidos los arqueros), aparentemente el tamaño y el somatotipo no son responsables de las diferencias en la capacidad futbolística a este nivel.

Análisis univariados.

La mayoría de los arqueros en este estudio tendió a ser más alto y de más peso que la mayoría de los otros jugadores, pero se observó una superposición coincidente parcial en tamaño y somatotipo con los defensores centrales y los centro delanteros. Además, la

similitud en el físico de los defensores centrales y los centro delanteros sugiere que estas formas físicas son necesarias para ganar posiciones en contra de los oponentes.

La diferencia en el somatotipo entre los arqueros y los otros jugadores era de esperar, a pesar de no ser grande. Los arqueros son levemente más meso-endomórficos que los jugadores en otras posiciones. Una mayor altura y peso es considerado ventajoso para los arqueros, y el endomorfismo más elevado sugiere que el menor gasto calórico en el entrenamiento y en los partidos, en comparación con los otros jugadores de campo, podría contribuir a una mayor adiposidad y, por lo tanto, al mayor endomorfismo. Además, no hay diferencias entre los equipos (países), cuando se excluyen los datos de los arqueros. Esto sugiere que el éxito en las otras posiciones del campo depende más de las habilidades futbolísticas y de la táctica para cada posición, que del somatotipo.

Cuando los somatotipos medios en este estudio son comparados con los existentes en la literatura, necesitamos ser cautelosos acerca de su significancia. Muchos de los estudios citados son de décadas anteriores, con distintos niveles de capacidad, y las técnicas de medición para obtener los somatotipos pueden haber diferido. Se puede realizar una evaluación de las diferencias entre las muestras presentes y previas, calculando la distancia posicional del somatotipo (somatotype attitudinal distance, SAD) entre la media de los jugadores en este estudio (SOKIP; N= 110) y la media de cada muestra de la Tabla 6.1. Para las muestras sin arqueros, la SAD fue calculada usando SOKIP (N= 95). Debido a que la dispersión promedio de los somatotipos con respecto a la media (SAM) para SOKIP fue de 0.9 (N= 110) y 1.0 (N= 95), un SAD \geq 1.0 fue considerado de significancia práctica. Los sudafricanos (SAD= 2.2) y tres muestras en la India (SAD= 2.7, 2.2, 2.3) fueron los que más difirieron de SOKIP. Hubo diferencias menores entre SOKIP y Brighton (SAD= 1.4), Italia (SAD= 1.1), Nigeria (SAD= 1.1), tres muestras brasileñas (1978, 1975, 1977; SAD= 1.7, 1.6, 1.4), Río (1994; SAD= 1.2), y Arabia Saudita (SAD= 1.2). La mayoría de las diferencias parecen estar causadas por un mayor mesomorfismo (y de alguna manera un menor ectomorfismo) en la muestra de SOKIP, en comparación con los equipos mencionados anteriormente. Los únicos equipos con un mesomorfismo \geq a 5.0 fueron los de Checoslovaquia, Hungría, Bulgaria, España, Australia del Sur, Brasil (1975), Cuba, y los Juegos Bolivarianos (ver Tabla 6.1 y Fig. 6.1).

Las distribuciones de los somatopuntos en general, para los jugadores del SOKIP por posición de juego (sin contar arqueros), muestran alguna variedad, pero los futbolistas Sudamericanos relevantes se encuentran dentro de un número moderadamente limitado de somatotipos (ver Figs. 6.2, 6.4), en comparación con las distribuciones de la población en general (Carter y Heath, 1990).

CONCLUSIONES

Se concluye que para los jugadores Sudamericanos de fútbol, a pesar de que hay un amplio rango en edad, experiencia profesional, y tamaño corporal, existe una considerable similitud y distribuciones limitadas en los somatotipos por posiciones de juego, excluyendo la del arquero. Además, los futuros estudios deberían separar para el análisis a los arqueros de las otras posiciones de juego.

REFERENCIAS

- Bale, P. (1986) The relationship of somatotype and body composition to strength in a group of men and women sport science students. In: J.A.P. Day (Ed.), *Perspectives in Kinanthropometry*, pp. 187-97. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Brief, F.K. (1986) Somatotipo y características antropométricas de los atletas Bolivarianos. Caracas: Universidad Central de Caracas.
- Casajús, J.A. and Aragonés, M.T. (1991) Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. Parte (I). *Archivos de Medicina del Deporte*, 30, 147-151.
- Casajús, J.A. and Aragonés, M.T. (1997) Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. *Archivos de Medicina del Deporte*, 59, 177-184.
- Chovanova, E. and Zrubak, A. (1972) Somatotypes of prominent Czechoslovak ice-hockey and football players. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae Anthropologia*, 21: 59-62.
- Farmosi, I. (1988) Data to investigation of body composition and somatotype of Hungarian top male athletes. Unpublished manuscript, Budapest 1988.
- Gomes, P.S.C. and Araújo, C.G.S. (1977). O somatotipo do atleta brasileiro de elite. *Revista Brasileira de Educacao Física*, n. 34, 59-71.
- Gualdi-Russo, E. and Graziani, I. (1993) Anthropometric somatotype of Italian sport participants. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33: 3, 282-291.
- Guimaraes, A.C.S., Peterson, R.D. and De Rose, E.H. (1975). Avaliacao do biotipo de Sheldon no jogador de futebol profissional. *Medicina do Esporte (Porto Alegre)*, 2 (3), 157-161.
- Kansal, D.K., Gupta, N. and Gupta, A. K. (1986) A study of intrasport differences in the physique of Indian university football players. In: J.A.P. Day (Ed.), *Perspectives in Kinanthropometry*, pp. 143-54. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Matsudo, V.K.R. (1986) Effects of soccer training on adolescents and adults physical fitness characteristics. (In Portuguese.) In *Celafiscs - Dez Anos de Contribucao as Ciencias do Esporte*, pp. 298-304. Laboratorio de Aptidao Física de Sao Caetano do Sul, SP, Brasil.
- Modiba, L.P., Monyeki, K.D., Du Plessis, L.A.S. and De Ridder J.H. (1994) Somatotypes of University of the North soccer and volleyball players. In: L.O. Amusa (Ed.), *Health, Physical Education, Recreation, Sport and Dance in Africa. Proceedings of the 1st Africa Regional Conference on Physical Recreation and Dance*, pp. 237-242.
- Norusis, M.J./SPSS Inc. (1993). *SPSS for Windows: Base System User's Guide*. Release 6.0. Chicago: SPSS Inc.
- Norusis, M.J./SPSS Inc. (1994). *SPSS Professional Statistics 6.1*. Chicago: SPSS Inc/
- Pinto, J. (1978). The position and specificity of somatotype in professional occupations. Rio de Janeiro: Faculdades Integradas Castello Branco, Educacao Física, LADEBIO.
- Ramadan, J. and Byrd, R. (1987) Physical characteristics of elite soccer players. *Journal of Sports Medicine*, 27: 424-428.
- Rodríguez, C. et al., (1986) Contribution to the study of the morphological profile of highly competitive male Cuban athletes. *Boletín Científico-Técnico, INDER, Cuba*, 1/2 6-24.
- Soares, J. and Matsudo, V.K.R. (1987). Análise antropométrica do jogadores da selecao da Arábia Saudita de futebol em relacao a posicao de jogo. *Anais do VIII Congresso Brasileiro de Medicina Desportiva e II Simpósio Internacional de Medicina Desportiva (Rio de Janeiro)*, p. 16.
- Sidhu, L.S., Singh, J., Chugh, O.P. and Sohal, M.S. (1989) Physique and body composition of Indian national police players of team games. *Indian Journal of Sports Sciences*, 1: (2), 29-34.
- Sodhi, H.S. and Sidhu, L.S. (1984) *Physique and Selection of Sportsmen: A Kinanthropometric Study*. Patiala: Punjab Publishing House.
- Stepnicka, J. (1974) Typology of sportsmen. (In Czech.) *Acta Universitatis Carolinae, Gymnica*, 1: 67-90.

Stepnicka, J., Chytrácková, J., Kasalická, V. and Kubrychtová, I. (1979). Somatic Preconditions for study of physical education. (In Czech.) Prague: Universita Karlova.

Turiola, A.L., Solokun, S.O. and Mathur, D.N. (1985) Somatotype characteristics of male sprinters, basketball, soccer, and field hockey players. *International Journal of Sports Medicine*, 6: 344-46.

Toteva, M. (1992) Somatology in Sports. National Sports Academy, Sofia, Bulgaria.

Withers, R.T., Craig, N.P. and Norton, K.I. (1986) Somatotypes of South Australian male athletes. *Human Biology*, 58: 337-56.

Zrubak, A. and Hrecka, J. (1976) Body composition and somatotypes of body builders, football players, and fencers. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae Anthropologia*, 22: 321-6.