

# Migración del Somatotipo en Jugadores de Fútbol Profesional en las Últimas Décadas

## Somatotype Migration in Professional Soccer Players Over the Last Decades

Heliodoro Moya-Amaya<sup>1</sup>; Antonio Molina-López<sup>2</sup>; Antonio Jesús Berral-Aguilar<sup>1</sup>;  
Daniel Rojano-Ortega<sup>1</sup> & Francisco José Berral-de la Rosa<sup>1</sup>

---

MOYA-AMAYA, H.; MOLINA-LÓPEZ, A.; BERRAL-AGUILAR, A. J.; ROJANO-ORTEGA, D. & BERRAL-DE LA ROSA, F. J. Migración del somatotipo en jugadores de fútbol profesional en las últimas décadas. *Int. J. Morphol.*, 40(2):327-333, 2022.

**RESUMEN:** El objetivo de este estudio fue analizar la configuración morfológica de los jugadores de fútbol de un equipo de la primera división italiana y compararlo con las investigaciones publicadas en las últimas décadas. Un total de 23 jugadores fueron evaluados a mitad de temporada, mediante el método de campo antropométrico y tratados los valores con el software KINBIA®. Se estableció que el somatotipo de la muestra es ecto-mesomorfo (1,52 - 4,7 - 2,63) y no se hallaron diferencias significativas entre las posiciones de juego. Se realizó una representación gráfica de los somatotipos por posición de juego y la migración del somatotipo de las investigaciones de fútbol de las últimas décadas. Se concluye que el futbolista de élite actual ha reducido más el componente endomórfico y que, en el mismo equipo, existen diferencias no significativas en el somatotipo según la posición de juego que desempeñen. El territorio de influencia de estos deportistas en la somatocarta ha ido evolucionando en las dos últimas décadas desplazándose desde la mesomorfía balanceada hacia la ecto-mesomorfía.

**PALABRAS CLAVE:** Biotipo; Antropometría; Kinbia; Alto rendimiento; Fútbol.

---

## INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte de equipo que se caracteriza por presentar acciones de alta intensidad de forma acíclica que varían según el nivel competitivo y distintos factores ambientales (Orhan *et al.*, 2013; Vera *et al.*, 2014). Es un deporte mixto desde el punto de vista metabólico, con predominio de un 70 % de tipo anaeróbico (Vera *et al.*).

En la literatura científica, nos encontramos con estudios en fútbol, donde analizan cómo el rendimiento deportivo está directamente mediado por la composición corporal y el somatotipo, variables que han demostrado estar condicionadas por el número de partidos jugados (Cárdenas-Fernández *et al.*, 2019). Otros autores han demostrado que existe una asociación entre la capacidad de realizar sprints y el bajo porcentaje de masa grasa en jugadores con un alto perfil muscular (Brocherie *et al.*, 2014).

Muchos factores son relevantes para determinar el éxito de un jugador de fútbol, y los requisitos para el juego

de alto nivel son multifactoriales (Reilly *et al.*, 2000a). En los últimos años, los investigadores han identificado ciertas características antropométricas y de estado físico que predisponen a ciertos jugadores hacia el éxito (Reilly *et al.*, 2000b; Gil *et al.*, 2007). Se ha demostrado que, aunque todos los deportistas tengan similares condiciones de entrenamiento a nivel cuantitativo y cualitativo, hay una serie de condiciones morfológicas que potencian el rendimiento deportivo, por lo que la evaluación antropométrica debería ser una parte del programa de perfiles de entrenamiento (Reilly *et al.*, 2000a,b).

Hoy en día, obtener información sobre la composición morfológica del futbolista es esencial en la toma de decisiones, en busca de la optimización del jugador y eficiencia de la plantilla del equipo, al tener un impacto directo sobre el rendimiento deportivo (Pireva *et al.*, 2019). El exceso de tejido adiposo está estrechamente relacionado con el rendimiento, al condicionar factores como la aceleración

<sup>1</sup> Grupo de Investigación CTS-595. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. España.

<sup>2</sup> Departamento de Nutrición del Udinese Calcio SpA, Udine, Italia.

o el costo metabólico (Barraza *et al.*, 2015). La antropometría es una técnica que emplea procedimientos no invasivos, económicos y con una relativa facilidad en la interpretación, que tiene una útil aplicación en deportes tanto de equipo como individuales (Guedes & Rechenchosky, 2008; Villouta *et al.*, 2021).

El físico humano se puede categorizar mediante el empleo del somatotipo, un método que inició Heath y Carter en 1967, y que ha ido adquiriendo mayor relevancia en el ámbito deportivo (Carter & Heath, 1990; Berral *et al.*, 1999). El somatotipo es definido numéricamente a través de sus tres componentes: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia, que permite clasificar al deportista en diferentes categorías morfológicas (Gjonbalaj *et al.*, 2018). En el caso del fútbol, el componente que la mayoría de estudios obtienen es el mesomórfico balanceado (Pireva *et al.*).

El objetivo de este estudio fue analizar la configuración morfológica de los jugadores de fútbol de un equipo de la primera división italiana y compararlo con las investigaciones publicadas en las últimas décadas.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Diseño y participantes.** Se trata de un estudio transversal, de tipo observacional y analítico sobre una muestra de 23 jugadores pertenecientes a un equipo de la serie A italiana de fútbol. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado, llevándose a cabo el estudio bajo el protocolo de la declaración de Helsinki sobre experimentación en seres humanos.

Los sujetos fueron evaluados a mitad de temporada, mediante el método de campo antropométrico y tratados los valores con el software KINBIA® (Berral-Aguilar, 2021). Las variables antropométricas fueron tomadas con un estadiómetro SECA 264 (con una precisión de 1 mm), un plicómetro Slimguide (con una precisión de 0,5 mm), un paquímetro digital (con una precisión de 0,1 cm) y una cinta métrica modelo SATA (con una precisión de 0,1 cm). Las mediciones las realizaron dos antropometristas formados en las técnicas con nivel SATA III y IV respectivamente.

Todas las medidas fueron realizadas a primera hora de la mañana en ayunas, posterior al vaciado urinario, con la menor cantidad de ropa posible y en condiciones normales de temperatura de la sala, entre 23 y 26°C. Todas las medidas fueron realizadas por la misma persona y tomadas del lado derecho de cada sujeto.

Se realizó una proforma completa KINBIA, calculando el somatotipo mediante las variables peso (kg), estatura (cm), pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital, supraespinal y medial de la pierna), diámetros pequeños (humeral y femoral) y perímetros corporales (brazo flexionado y contraído y pierna máxima).

El cálculo y la determinación de cada uno de los componentes del somatotipo se realizó mediante el software informático KINBIA® (Berral-Aguilar), con la metodología descrita por Carter & Heath.

**Somatocarta y gráfico de migración somática.** Para la elaboración de las gráficas de la somatocarta y sus cálculos se empleó el programa Microsoft Office Excel - Versión 16.44 (20121301). Para graficar la distribución de áreas en la somatocarta por posición de juego, se calculó el punto medio para los ejes X e Y por posición de juego y las desviaciones estándar (SD), y así poder representar las circunferencias de dispersión en torno a cada somatopunto medio, calculando los extremos con la SD para el eje X y el eje Y, y, posteriormente, trazando la circunferencia por estos cuatro puntos de valores máximos y mínimos.

Se calculó también el Índice de Dispersión del Somatotipo (IDS) o Dispersión Media del Somatotipo (DMS), como describen Berral *et al.* (1999), de los grupos de jugadores de nuestra muestra por posición de juego. Un resultado de IDS superior a dos es considerado significativo en términos de dispersión de un somatotipo respecto otro.

En este estudio analizamos el somatotipo aportando una somatocarta según la posición de juego de los deportistas (Fig. 1) y las somatozonas o áreas de influencia graficadas en forma de somatomapa (Fig. 2). También se elaboró un gráfico de migración somática (Fig. 3), donde se compara la actual investigación con las reportadas en la literatura científica durante las últimas décadas.

**Análisis Estadístico.** El análisis estadístico se realizó con el paquete de software SPSS para Windows, v. 25.0 (SPSS Inc., EE.UU.). Se realizó un análisis descriptivo del grupo completo de jugadores y segmentados por posición de juego. Para comprobar la normalidad de las variables se realizó el test de Shapiro-Wilk. Cuando las variables siguieron una distribución normal se usó el test ANOVA de un factor con post-hoc de Bonferroni para conocer la existencia de diferencias significativas entre las distintas posiciones de juego. En caso de no seguir una distribución normal se llevó a cabo el test H de Kruskal-Wallis seguido del post-hoc de Dunn con la corrección de Bonferroni.

## RESULTADOS

En nuestra investigación, se hizo un análisis del somatotipo de un equipo de la primera división de fútbol italiana con una muestra de 23 jugadores (Tabla I), que se encontraban en etapa competitiva. Aunque se observan diferencias cuantitativas en muchos de los parámetros según la posición de juego, esas diferencias no son significativas, probablemente porque el número de sujetos era pequeño. De hecho, el IDS por posición de juego, respecto la muestra total, muestra un valor superior a dos en todas las posiciones de juego (Tabla I).

Se observa que el mayor peso corporal medio era el de los porteros y el menor el de los delanteros. En el caso del sumatorio de pliegues subcutáneos corregidos por el Phantom ( $\sum$  pliegues corregidos =  $\sum$  pliegues \* 170,18 / Estatura media grupo), observamos que los porteros (20,44 mm) y los delanteros (20,73 mm) eran los que menor cifra presentaban, seguidos por los defensas (23,5 mm) y, por último, los centrocampistas (24,09 mm). Los porteros presentaron el mayor valor de la mesomorfia, seguidos por los delanteros y los defensas, y, por último, los centrocampistas. Por otro lado, la endomorfia es el componente que menos predomina en la muestra completa, siendo los delanteros los jugadores con valores más bajos y los centrocampistas los que presentaron valores más elevados. Por último, la linealidad, representada mediante la ectomorfia, mostró los valores más bajos en los jugadores con posiciones defensivas, mientras que los centrocampistas presentaron las más elevadas (Tabla I).

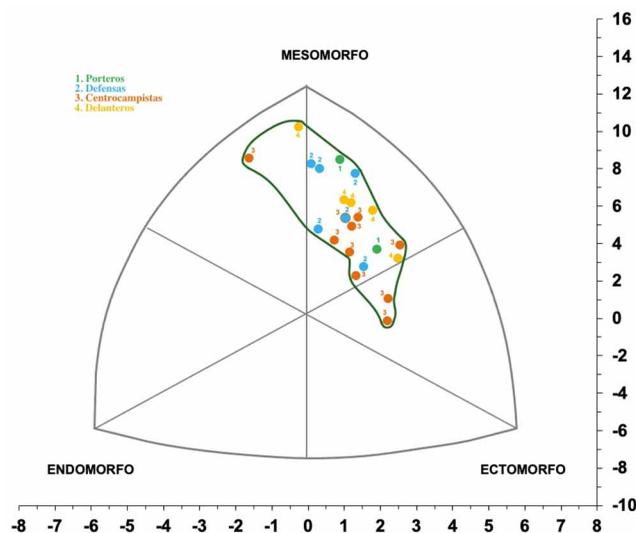


Fig. 1. Representación gráfica de los somatotipos individuales en la somatocarta. n=23.

En la somatocarta se observa que el cuadrante predominante es el ecto-mesomórfico (Fig. 1), y que, a pesar de presentar unas amplias áreas de influencia por posición de juego (Fig. 2), se encontraban dentro del mismo cuadrante de la somatocarta.

El gráfico de migración somática muestra los estudios analizados, los cuales han sido divididos en siete grupos, los 70, los 80, los 90, los 2000, y, a partir de 2010 en tres etapas (2010-2013; 2014-2018 y 2019-2020), dado que estas son las franjas donde se ha observado un mayor cam-

Tabla I. Características antropométricas según la posición de juego.

	Total (n=23)		Porteros (n=2)		Defensas (n=6)		Centrocamp. (n=10)		Delanteros (n=5)	
	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD	Media	SD
Edad (años)	24,04	3,25	23,00	1,41	23,83	3,25	23,90	4,23	25,00	1,58
Peso (kg)	81,76	6,43	89,50	8,63	85,43	5,07	79,82	4,72	78,12	7,10
Estatura (cm)	184,9	6,49	191,50	0,99	185,88	4,34	184,76	7,19	181,40	7,26
PL Tricipital (mm)	6,26	1,41	6,50	0,00	6,42	1,11	6,55	1,62	5,40	1,47
PL Subescapular (mm)	7,72	1,63	7,00	0,71	8,25	1,64	8,15	1,83	6,50	0,79
PL Bicipital (mm)	2,98	0,79	2,75	0,35	3,17	0,82	2,95	0,93	2,90	0,74
PL Supraespinal (mm)	4,13	1,10	4,25	0,35	4,08	1,16	4,35	1,31	3,70	0,84
PL Medial pierna(mm)	3,78	1,04	2,50	0,00	3,75	0,76	4,15	1,20	3,60	0,89
D Humeral (cm)	7,05	0,39	7,60	0,28	7,05	0,46	6,87	0,29	7,18	0,32
D Femoral (cm)	9,95	0,50	10,50	0,28	10,07	0,62	9,84	0,37	9,80	0,60
P Brazo Contraído (cm)	34,49	1,51	36,4	1,56	35,88	1,08	33,54	0,87	33,94	1,19
P Pierna Máxima (cm)	37,82	1,71	38,75	3,89	38,68**	1,21	37,19**	1,80	37,68	0,83
Endomorfia	1,52	0,42	1,41	0,13	1,58	0,30	1,64	0,50	1,27	0,40
Mesomorfia	4,70	1,04	5,16	1,20	5,04	0,82	4,21	1,02	5,07	1,15
Ectomorfia	2,63	0,67	2,79	0,85	2,33	0,53	2,84	0,76	2,50	0,62
IDS	2,66	-	2,25	-	2,58	-	2,42	-	2,46	-

SD. Desviación Estándar; PL. Pliegue subcutáneo; D. Diámetro óseo. P. Perímetro corporal. IDS. Índice de dispersión del somatotipo.

bio en la composición corporal del futbolista profesional (Fig. 3). Para elaborar el gráfico hemos construido previamente

una tabla con los principales estudios de esta disciplina (Tabla II).

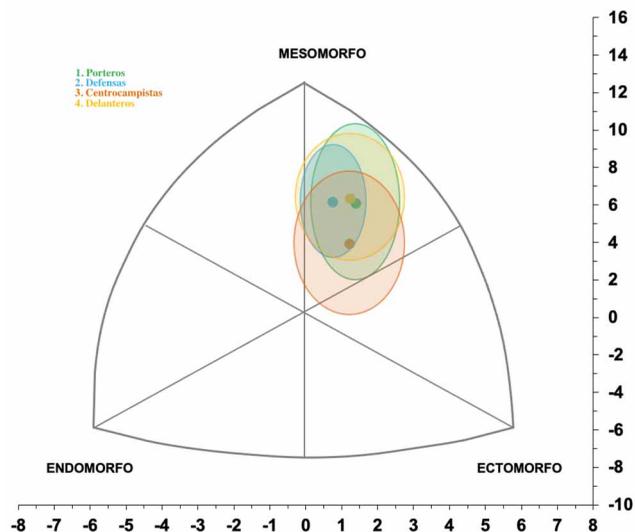


Fig. 2. Distribución de áreas de influencia en la somatocarta por posición de juego.

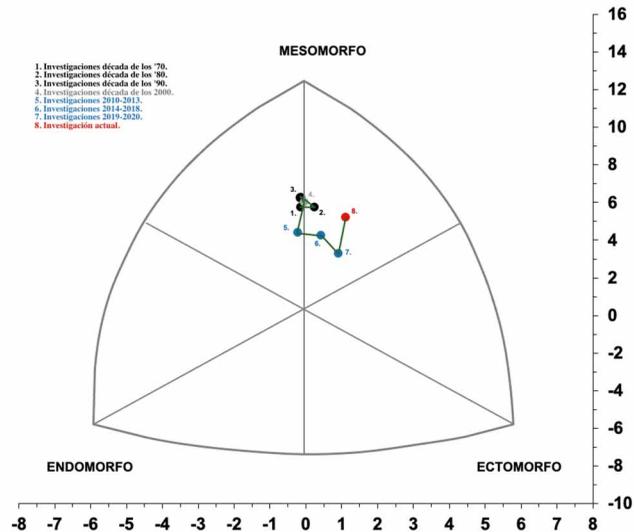


Fig. 3. Migración del somatotipo de las investigaciones en fútbol en las últimas décadas.

Tabla II. Somatotipo y clasificación de las investigaciones más relevantes.

Estudios	Endo	Meso	Ecto	Clasificación
Stepnicka <i>et al.</i> 1974	2,3	5,9	2	Mesomorfo balanceado
Guimaraes <i>et al.</i> 1975	3	5	3	Mesomorfo balanceado
Withers <i>et al.</i> 1986	2,3	5,6	2,4	Mesomorfo balanceado
Ramadan <i>et al.</i> 1987	1,9	4,4	2,2	Mesomorfo balanceado
Farmosi <i>et al.</i> 1988	2,1	5,3	2,4	Mesomorfo balanceado
Casajús <i>et al.</i> 1991	2,2	5,1	1,9	Mesomorfo balanceado
Rienzi <i>et al.</i> 1995	2,1	5,3	2,1	Mesomorfo balanceado
Rienzi <i>et al.</i> 2000	2	5,5	2	Mesomorfo balanceado
Lentini <i>et al.</i> 2004	2,3	4,8	2,2	Mesomorfo balanceado
Orhan <i>et al.</i> 2010	2,28	4,4	2,31	Mesomorfo balanceado
Hazir <i>et al.</i> 2010	3	4,5	2,6	Mesomorfo balanceado
Henríquez-Olguín <i>et al.</i> 2013	2,6	5,3	2,3	Mesomorfo balanceado
Brocherie <i>et al.</i> 2014	2	4,79	2,55	Ecto-Mesomorfo
Gutnik <i>et al.</i> 2015	2,41	3,55	3,33	Ectomorfo-Mesomorfo
Rodríguez-Rodríguez <i>et al.</i> 2018	2,3	5,4	2,05	Mesomorfo balanceado
Cavia <i>et al.</i> 2019	2,2	4,4	2,8	Ecto-mesomorfo
Campa <i>et al.</i> 2020	2,1	4,1	3,3	Ecto-mesomorfo

Endo. Endomorfia. Meso. Mesomorfia. Ecto. Ectomorfia.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio ha sido analizar la configuración morfológica (somatotipo) de los jugadores de fútbol de un equipo de la primera división italiana y compararlo con las investigaciones publicadas en las últimas décadas. A pesar de no encontrar diferencias significativas en las va-

riables analizadas, entre las distintas posiciones de juego, el hecho de obtener un IDS por posición de juego respecto a la muestra total con un valor superior a dos, sugiere que hay diferencias, aunque estas no hayan sido significativas, los que atribuimos al tamaño de la muestra.

El hallazgo más relevante de nuestro estudio es que el componente endomórfico en futbolistas profesionales ha disminuido respecto a lo establecido en la literatura científica (Tabla II).

Nuestros jugadores presentan diferencias cuantitativas en varios de los parámetros, así los delanteros muestran una endomorfia bastante menor que el resto de posiciones (Tabla I), tal y como hallaron otros autores (Vera *et al.*). De hecho, en el sumatorio de pliegues subcutáneos corregidos por el phantom, se observa que el grupo de delanteros presentaba menor sumatorio en relación con centrocampistas y defensas. Estas diferencias en el perfil del somatotipo pueden ser explicadas por el mayor requerimiento de explosividad de esta posición, donde la velocidad y los cambios de ritmo como aceleraciones y deceleraciones son determinantes para alcanzar el éxito.

Si analizamos el equipo completo, podemos apreciar que la muestra presenta un somatotipo ecto-mesomorfo, es decir, predomina el componente de la mesomorfia, seguido por la ectomorfia. Si observamos otros estudios realizados en fútbol de élite, podemos apreciar una similar tendencia del cambio del somatotipo ideal del futbolista en las últimas décadas, al haber adquirido una mayor importancia el tener en la plantilla jugadores más explosivos, más musculados y con menor porcentaje graso (Rodríguez-Rodríguez *et al.*, 2019; Campa *et al.*, 2020), partiendo siempre de que la mesomorfia es el componente predominante en el fútbol respecto otros deportes (Pireva *et al.*).

Analizando los estudios en orden cronológico (Fig. 3), se puede apreciar cómo los futbolistas de élite han modificado su somatotipo. Entre las décadas de los 70, 80 y 90 (Stepnicka *et al.*, 1974; Guimaraes *et al.*, 1975; Withers *et al.*, 1986; Ramadan & Byrd, 1987; Casajús & Aragonés, 1991; Carter & Rienzi, 1995; Farnosi *et al.*, 1998) el somatotipo medio es de 2,3 - 5,25 - 2,28, caracterizándose estos deportistas en destacar por sus habilidades técnicas y tácticas, sin centrarse tanto en el componente físico como determinante del rendimiento.

En la somatocarta (Fig. 3), se puede apreciar cómo en la década de los 2000-2010 (Rienzi *et al.*, 2000; Lentini *et al.*, 2004), el deportista de fútbol profesional se mantuvo en un somatotipo medio mesomorfo balanceado 2,15 - 5,15 - 2,1, mientras que en los últimos diez años ha migrado hacia la ectomorfia y ha reducido el componente endomórfico (Tabla II).

Un estudio de referencia en fútbol de élite fue el proyecto SOKIP, donde la investigación del somatotipo marcó unos estándares a conseguir. Valores medios del somatotipo

(Tabla II) que se encontraban 0,58 puntos por encima en endomorfia de nuestro estudio, 0,6 por encima en mesomorfia y 0,53 por debajo en ectomorfia (Carter & Rienzi).

El fútbol profesional se caracteriza por un mayor componente de fuerza y potencia que de resistencia, al comparar la muestra con velocistas, donde se observa mayor ectomorfia conforme mayor es la distancia de la prueba atlética. Estos componentes de fuerza y potencia se han visto mejorados en las dos últimas décadas dada la relación del entrenamiento de fuerza con la mejora de la resistencia (Barjaste & Mirzaei, 2018), lo que se refleja en los valores medios de los jugadores evaluados en nuestro estudio (Tabla I).

Orhan *et al.* (2010) determinan que no existen importantes diferencias del somatotipo entre las posiciones de juego, dato este coincidente con Jorquera *et al.* (2013), y con nuestro estudio. Los jugadores que menos difieren en sus valores de somatotipo en el equipo (IDS), fueron los porteros (Tabla I), mientras que los defensas fueron los que poseían mayores valores, a diferencia de lo publicado por Henríquez-Olguín *et al.* (2013), quienes observaron que tanto porteros como defensas eran los que menores valores de IDS presentaban; no obstante, se debe tener en cuenta que estos autores realizaron su estudio con una muestra de jugadores de la misma nacionalidad (Chilena) y nuestra muestra la componen jugadores de distintas nacionalidades y razas.

Que no se hallen diferencias significativas en el somatotipo de las posiciones de juego también puede ser debido a las elevadas SD que poseen los valores medios del somatotipo, como se aprecia en las elipses de las somatozonas o áreas de influencia (Fig. 2).

Recientemente, se ha demostrado que, aunque el somatotipo no sea el factor más determinante en el rendimiento deportivo, sí puede influir en las variables relacionadas con la fuerza y la producción de potencia (Bus'ko *et al.*, 2017), así como también influye el control de la alimentación, la suplementación y un correcto entrenamiento, claves para la condición física y nutricional en términos de composición corporal (Berral-Aguilar *et al.*, 2021). Uno de los factores que pueden explicar el menor componente endomórfico en nuestros jugadores es el control nutricional llevado durante toda la temporada y durante el transcurso del estudio por parte del departamento de nutrición, un factor que junto con la edad de los jugadores ha demostrado su influencia sobre el somatotipo (Almagia *et al.*, 2015; Espinoza *et al.*, 2021).

Por otro lado, también se debe tener en cuenta la profesionalización, siempre hablamos de futbolista de élite, puesto que, si los comparamos con jugadores no profesio-

nales, el somatotipo varía considerablemente. Vera *et al.* aprecian cómo el somatotipo medio de jugadores no profesionales es endo-mesomórfico en lugar de ecto-mesomórfico, aunque jugadores de élite y no profesionales, sí comparten el tener el componente endomórfico más bajo en la posición de delanteros.

El somatotipo es un relevante punto a tener en cuenta en la prevención de lesiones. Según recoge Cabañas & Esparza (2009), se ha establecido que el morfotipo con mayor tendencia a sufrir lesiones es el ectomorfo balanceado (85 %), con gran diferencia sobre el ecto-mesomorfo (50 %), el meso-ectomorfo (45 %) o el mesomorfo balanceado (44 %). Estos autores concluyen que reducir la endomorfia y aumentar ectomorfia, manteniendo niveles de mesomorfia, se asocia a mayor riesgo de lesión. Pensamos que esta tendencia ha cambiado radicalmente en el tiempo. Podemos afirmar que nuestra muestra, en las últimas temporadas, no ha tenido una incidencia similar de lesiones a la señalada, a pesar de estar clasificada nuestra muestra como ecto-mesomórfica. De hecho, los últimos estudios relacionados con el somatotipo en fútbol de alto rendimiento, encuadran el ideal de estos deportistas en este somatotipo (Brocherie *et al.*; Cavia *et al.*, 2019; Campa *et al.*) por lo que hemos de contextualizar el cambio que ha sufrido el deportista de fútbol profesional en términos de composición corporal. Futuros estudios se podrían encaminar a conocer la incidencia de lesiones según el somatotipo del jugador.

## CONCLUSIÓN

En este estudio se concluye que el futbolista de élite actual ha reducido el componente endomórfico, y aunque existen diferencias del somatotipo entre las distintas posiciones en el equipo, éstas no son significativas.

Se trata de una nueva perspectiva de la biotipología del jugador de fútbol, que puede deberse al mayor control en el entrenamiento y la alimentación. El territorio de influencia de estos deportistas en la somatocarta ha evolucionado en las dos últimas décadas desplazándose desde la mesomorfia balanceada hacia la ecto-mesomorfia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer al Club Udinese Calcio S.p.A. por su apoyo técnico y participación en la investigación.

**MOYA-AMAYA, H. ; MOLINA-LÓPEZ, A. ; BERRAL-AGUILAR, A. J.; ROJANO-ORTEGA, D. & BERRAL-DE LA ROSA, F. J.** Somatotype migration in professional soccer players over the last decades. *Int. J. Morphol.*, 40(2):327-333, 2022.

**SUMMARY:** The aim of this study was to analyze the morphological configuration of soccer players of an Italian first division team and to compare it with research published in recent decades. A total of 23 players were evaluated at mid-season, using the anthropometric field method and the values were processed with the KINBIA® software. It was established that the somatotype of the sample is ecto-mesomorphic (1,52 - 4,7 - 2,63) and no significant differences were found between playing positions. A graphical representation of the somatotypes by playing position and somatotype migration from soccer researches of the last decades was made. It is concluded that the current elite soccer player has reduced the endomorphic component and there are non-significant differences in somatotype according to the playing position. The territory of influence of these athletes in the somatochart has been evolving over the last two decades, shifting from balanced mesomorphy to ecto-mesomorphy.

**KEY WORDS:** Biotype; Anthropometry; Kinbia; High performance; Soccer.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almagià, A.; Araneda, A.; Sánchez, J.; Sánchez, P.; Zúñiga, M. & Plaza, P. Somatotype and body composition of the male university soccer team at Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, champions 2012-2013. *Int. J. Morphol.*, 33(3):1165-70, 2015.
- Barjaste, A. & Mirzaei, B. The periodization of resistance training in soccer players: changes in maximal strength, lower extremity power, body composition and muscle volume. *J. Sports Med. Phys. Fit.*, 58(9):1218-25, 2018.
- Barraza, F.; Yáñez, R.; Báez, E. & Rosales, G. Anthropometric attributes by playing position in Chilean female football players from the Valparaíso Region, Chile. *Int. J. Morphol.*, 33(4):1225-30, 2015.
- Berral-Aguilar, A. J. *Desarrollo del Software KINBIA® para el Análisis de la Composición Corporal y Seguimiento de Futbolistas de Élite*. Tesis Doctoral. Sevilla, Departamento de Deporte e Informática, Universidad Pablo de Olavide, 2021. Disponible en: <https://www.kinbia.com>
- Berral-Aguilar, A. J.; Méndez-Rebolledo, G.; Rojano-Ortega, D.; Moya-Amaya, H.; Molina-López, A. & Berral de la Rosa, F. J. Assessment of the impact of confinement by SARS-CoV-2 on the body composition of elite soccer players. *Int. J. Morphol.*, 39(4):1088-95, 2021.
- Berral, F. J., Gómez, J. R. & Lancho, J. L. Somatotipo (1a parte). *Med. Ejerc.*, 1:14-27, 1999.
- Brocherie, F.; Girard, O.; Forchino, F.; Al Haddad, H.; Dos Santos, G. A. & Millet, G. P. Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *J. Sports Sci.*, 32(13):1243-54, 2014.
- Busko, K.; Pastuszak, A.; Lipinska, M.; Lipinska, M. & Gryko, K. Somatotype variables related to strength and power output in male basketball players. *Acta Bioeng. Biomech.*, 19(2):161-7, 2017.
- Cabañas, M. D. & Esparza, F. *Compendio de Cineantropometría*. Madrid, CTO, 2009.
- Campa, F.; Bongiovanni, T.; Matias, C. N.; Genovesi, F.; Trecroci, A.; Rossi, A.; Iaia, F. M.; Albert, G.; Pasta, G. & Toselli, S. A new strategy to

- integrate Heath-Carter Somatotype Assessment with bioelectrical impedance analysis in elite soccer player. *Sports (Basel)*, 8(11):142, 2020.
- Cárdenas-Fernández, V.; Chinchilla-Minguet, J. L. & Castillo-Rodríguez, A. Somatotype and body composition in young soccer players according to the playing position and sport success. *J. Strength Cond. Res.*, 33(7):1904-1911, 2019.
- Carter, J. E. L. & Heath, B. H. *Somatotyping Development and Applications*. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- Carter, J. E. L. & Rienzi, E. *Organización y Métodos del Proyecto Cineantropométrico en el Fútbol (SOKIP)*. En: Rienzi, E.; Mazza, J. C.; Carter, J. E. L. & Reilly, T. (Eds.). *Futbolista Sudamericano de Elite: Morfología, Análisis del Juego y Performance*. Rosario, Biosystem Servicio Educativo, 1998.
- Casajús, J. A. & Aragonés, M. T. Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. Parte 1. *Arch. Med. Deport.*, 30:147-51, 1991.
- Cavia, M. M.; Moreno, A.; Fernández-Trabanco, B.; Carrillo, C. & Alonso-Torre, S. R. Anthropometric characteristics and somatotype of professional soccer players by position. *J. Sports Med. Ther.*, 4:73-80, 2019.
- Espinoza, N. O.; Silva, R. J.; Mallea, R. N. & Brito, H. L. Morphometry and biotype of male soccer players categories under 15 and under 16 from a sports school. *Int. J. Morphol.*, 39(3):710-5, 2021.
- Farmosi, I. *Data to investigation of body composition and somatotype of Hungarian top male athletes*. Unpublished manuscript (Budapest), 1988. Extraído de Rienzi, E.; Mazza, J. C.; Carter, J. E. L. & Reilly, T. (Eds.). *Futbolista Sudamericano de Elite: Morfología, Análisis del Juego y Performance*. Rosario, Biosystem Servicio Educativo, 1998.
- Gil, S.; Ruiz, F.; Irazusta, A.; Gil, J. & Irazusta, J. Selection of young soccer players in terms of anthropometric and physiological factors. *J. Sports Med. Phys. Fit.*, 47(1):25-32, 2007.
- Gjonbalaj, M.; Georgiev, G. & Bjelica, D. Differences in anthropometric characteristics, somatotype components, and functional abilities among young elite Kosovo soccer players based on the team position. *Int. J. Morphol.*, 36(1):41-7, 2018.
- Guedes, D. P. & Rechenchosky, L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.*, 10(1):1-7, 2008.
- Guimaraes, A. C. S.; Petersen, R. D. & De Rose, E. H. A valiação do biotipo de Sheldon no jogador de futebol profissional. *Med. Esporte (Porto Alegre)*, 2(3):157-61, 1975.
- Henríquez-Olguín, C.; Báez, E.; Ramírez-Campillo, R. & Cañas, R. Somatotype profile of professional male soccer Chilean players. *Int. J. Morphol.*, 31(1):225-30, 2013.
- Jorquera, A. C.; Rodríguez, R. F.; Torrealba, V. M. I.; Campos, S. J.; Gracia, L. N. & Holway, F. Anthropometric characteristics of Chilean professional football players. *Int. J. Morphol.*, 31(2):609-14, 2013.
- Lentini, N.; Gris, G.; Cardey, M.; Aquilino, G. & Dolce, P. Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de Argentina. *Arch. Med. Deporte*, 21:497-509, 2004.
- Orhan, O.; Sagir, M. & Zorba, E. Comparison of somatotype values of football players in two professional league football teams according to the positions. *Coll. Antropol.*, 37(2):401-5, 2013.
- Orhan, O.; Sagir, M.; Zorba, E. & Kishali F. A comparison of somatotypical values from the players of two football teams playing in Turkcell Turkish Super League on the basis of the players positions. *J. Phys. Educ. Sport Manag.*, 1(1):1-10, 2010.
- Pireva, A. Anthropometric and body composition differences among elite kosovo basketball, handball and soccer players. *Int. J. Morphol.*, 37(3):1067-72, 2019.
- Ramadan, J. & Byrd, R. *Physical characteristics of elite soccer players*. *J. Sports Med.*, 27:424-8, 1987.
- Reilly, T.; Bangsbo, J. & Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J. Sports Sci.*, 18(9):669-83, 2000a.
- Reilly, T.; Williams, A.M.; Nevill, A. & Franks, A. A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J. Sports Sci.*, 18(9):695-702, 2000b.
- Rienzi, E.; Drust, B.; Reilly, T.; Carter, J. E. & Martin, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J. Sports Med. Phys. Fit.*, 40:162-9, 2000.
- Rodríguez-Rodríguez, F.; López-Fuenzalida, A.; Holway, F. & Jorquera Aguilera, C. Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos. *Nutr. Hosp.*, 36(4):846-53, 2019.
- Stepnicka, J. Typology of sportsmen. *Acta Univ. Carol. Gymn.*, 1:67-90, 1974.
- Vera, Y.; Chávez, C.; David, A.; Torres W, Rojas, J. & Bermúdez, V. Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Rev. Latinoam. Hipertens.*, 9(3):13-20, 2014.
- Villouta, P. L.; Correia de Campos, L. F. C.; Paredes, A. M.; Vargas, V. R.; Martínez, S. C. & Araneda, G. N. Anthropometric characterization and body composition of male and female elite tennis players in Chile. *Int. J. Morphol.*, 39(1):84-9, 2021.
- Withers, R. T.; Craig, N. P. & Norton, K. I. Somatotypes of South Australian male athletes. *Hum. Biol.*, 58(3):337-56, 1986.

Dirección para correspondencia:  
Francisco José Berral de la Rosa  
Departamento de Deporte e Informática  
Universidad Pablo de Olavide  
Carretera de Utrera km 1  
41013  
Sevilla  
ESPAÑA

E-mail: fjberde@upo.es

ORCID 0000-0003-3552-8262