

VALORES NORMATIVOS DEL PERFIL CONDICIONAL DE LA CAPACIDAD DE SALTO Y SPRINT LINEAL EN JÓVENES FUTBOLISTAS DE ALTO RENDIMIENTO

MALPICA-AMORÓS, J.J. ⁽¹⁾ y SANCHIS-ROIG, C. ⁽²⁾

- ⁽¹⁾ Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Master Internacional en Metodología de Entrenamiento y Valoración del Rendimiento en Fútbol (Universidad Católica de Valencia – San Vicente Mártir).
- ⁽²⁾ Preparador físico Valencia CF Cadete. Graduado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

RESUMEN

Objetivo: El propósito de este estudio fue crear un perfil condicional en cuanto a la capacidad de salto y sprint lineal en futbolistas de alto rendimiento en edades de formación. **Material y método:** Participaron un total de 151 jugadores de 12 a 18 años de dos academias de fútbol de alto rendimiento españolas, a los que se les realizó una valoración antropométrica (peso, altura, % grasa y % músculo), se les midieron diferentes manifestaciones de la fuerza (CMJ, SJ, SLS-D, SLS-I, CMJ-Brazos) y la velocidad (lineal 20 metros) con el fin de compararlos por categoría de edad. **Resultados:** la edad en la que se produce un incremento más destacado en los valores de las pruebas es entre los 14 y 15 años coincidiendo con el PHV, en las demás edades la mejora de los valores es progresiva. **Conclusiones:** los jóvenes con una maduración temprana destacan más en el fútbol que los que tienen una maduración tardía. La edad en la que existe una fase más sensible para mejorar las cualidades físicas es entre los 14 y 15 años.

PALABRAS CLAVE: valoración; perfil condicional; salto; velocidad; jóvenes; antropometría

Fecha de recepción: 11/10/2020. Fecha de aceptación: 23/01/2021
Correspondencia: juanomalpica1308@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los futbolistas en edades de formación implica una progresión no lineal y aunque existen etapas de maduración en edades concretas, esta puede variar sustancialmente entre los jugadores y se ve reflejado en el desarrollo de la musculatura, la estructura ósea y a nivel hormonal (Towlson et al., 2018). El proceso de distinguir a los jóvenes que tienen un potencial para convertirse en jugadores de élite se puede medir y existen valores de referencia para la detección de talentos (Williams & Reilly, 2000). El potencial de talento de un jugador joven no

es un rango estable, sino que está en constante evolución a lo largo de las fases de desarrollo (Vaeyens et al., 2008). La identificación del talento debe ser un proceso continuo y un modelo dinámico de desarrollo a largo plazo, en contraposición del éxito a corto plazo (Burgess & Naughton, 2010).

La tendencia que el propio fútbol lleva hacia los requerimientos condicionales hace que estos perfiles hayan evolucionado. Para llevar a cabo una evaluación de los futbolistas y un control del entrenamiento se deben utilizar pruebas válidas y mediciones fiables con instrumentos regulados, para que aporten

información sobre las capacidades físicas de los propios jóvenes (Currel & Jeukendrup, 2008) y no tener que compararlos con profesionales, ya que no es una estrategia correcta (Ratel & Blazeovich, 2017). Se ha observado que para el desarrollo de talentos es importante tener en cuenta las diferencias dentro de los grupos de edad, ya que la clasificación de los jugadores según el mes de nacimiento puede ayudar a conocer la variación en cuanto a la condición física y la antropometría (Cobley et al., 2009).

Teniendo en cuenta que los valores de referencia de las distintas pruebas que se realizan a los futbolistas, son diferentes con el paso del tiempo, es necesaria una reubicación de estos valores normativos. En fútbol es de gran importancia un perfil en el que las acciones que requieran de la fuerza se produzcan de manera precisa y a la mayor velocidad posible (Reilly, 2007), con una buena capacidad para realizar acciones como chutar, saltar, disputar un duelo o sprintar. Se han encontrado correlaciones entre las mediciones de la fuerza y el rendimiento en sprint (Requena et al., 2009). Además del sprint lineal, los jugadores deben realizar acciones de alta intensidad con cambios de dirección, cuyo rendimiento se relaciona con la habilidad de acelerar, decelerar y volver a realizar una

aceleración hacia otra dirección (Delaney et al., 2015; Jones et al., 2009).

Para la elección de los test se busca que estén directamente relacionado con las distintas acciones y movimientos que suceden en el fútbol para poder tener unos valores de referencia de las distintas capacidades físicas y poder extrapolarlos.

La valoración antropométrica es un buen indicador del estado de forma del deportista, siendo muy utilizado el método Carter & Yuhasz (peso, talla, pliegues cutáneos, perímetros musculares, longitud de las diferentes extremidades y diámetros óseo) para determinar el somatotipo del jugador (Carter & Yuhasz, 1984). Esta valoración se ve determinada no solo por la edad, sino también por el puesto específico (Leão et al., 2019).

La valoración de la fuerza es la estrategia más utilizada, ya que el fútbol depende en gran medida de la capacidad para expresar la fuerza muscular de la manera más rápida y efectiva posible (Comfort et al., 2014). Es importante valorar las acciones de fuerza de desplazamiento y de salto, por lo que mejorar los valores de este tipo de fuerza tendrá una relación directa con la mejora del jugador (Young et al., 2002). La evaluación de fuerza a través del test de salto vertical con sus variantes, es el

método más utilizado con el fin de medir las diferentes manifestaciones de la fuerza en el tren inferior en los jugadores (Wisloff et al., 2004). El rendimiento de estos test también suele variar en función del puesto y la edad (Juárez et al., 2009).

La valoración de la velocidad es muy habitual, como capacidad que deriva de la fuerza en diferentes expresiones: fuerza explosiva, fuerza rápida y coordinación (Haugen et al., 2013). La forma de expresar velocidad en el juego es amplia con y sin balón (Spiteri et al., 2012) y sus demandas en competición han aumentado (Barnes et al., 2014) siendo una de las claves más importantes la habilidad de repetir sprints o “repeat sprint ability” (RSA) con fases de descanso de corta duración un factor clave a entrenar en todos los futbolistas (Beato et al., 2020). El rendimiento en estas pruebas depende del nivel de los jugadores más alto nivel y el estado de maduración (Murtagh et al., 2018) y de la demarcación (Vaeyens et al., 2006).

Así pues, teniendo en cuenta lo anteriormente comentado, los principales objetivos de este estudio son: conocer la evolución de las diferentes cualidades físicas en relación a la edad; y conocer el perfil cineantropométrico de esta población.

MÉTODO

Participantes

El estudio está constituido por futbolistas pertenecientes a infantiles, cadetes y juveniles de dos escuelas de alto rendimiento en España durante la temporada 2020/2021. En la tabla 1 se resume la distribución de los jugadores según la edad en años de los participantes en el estudio. Los criterios de exclusión de los jugadores fueron: haber estado lesionado en algún momento durante los 30 días previos a los test; no completar al menos 3 sesiones semanales durante las 4 semanas previas a los test o encontrarse lesionado en el momento de las evaluaciones. Los test se realizaron siempre en después de un día libre de entrenamiento.

Tabla 1. Distribución de los jugadores por edad

EDAD	N	(%)
12 años	10	6,6%
13 años	35	23,2%
14 años	27	17,9%
15 años	25	16,5%
16 años	23	15,2%
17 años	24	15,9%
18 años	7	4,7%
TOTAL	151	

Diseño y variables

Se trata de una investigación en la que se valora la antropometría y la condición física para observar si existe

relación entre estas variables y la edad, por lo tanto, es un estudio descriptivo-correlacional, en el que participan tres grupos en base a la categoría en la que compiten en referencia a la edad.

Variables dependientes. En este grupo de variables pertenecen las capacidades físicas que se van a analizar mediante los test estandarizados: antropometría, los niveles de fuerza, la velocidad lineal de los diferentes jugadores.

Variables independientes. Fueron de carácter selectivo y engloba la edad (años).

Instrumentos

Todos los test utilizados fueron validados por investigaciones previas.

Antropometría. Se obtuvo: masa corporal (Kg), talla (cm), % grasa, % músculo siguiendo los protocolos definidos por ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry). Para medir la altura se utilizó un tallímetro (Seca), la masa corporal se evaluó mediante una báscula (Seca) y los pliegues cutáneos se expresan con valores en milímetros, con un plicómetro (Holtain). Para estimar tanto el porcentaje de grasa corporal como el de músculo, se utilizó la ecuación de Faulkner (1968).

Valoración de la fuerza. Se midió la fuerza explosiva, la fuerza explosiva-

elástica con ambos pies y con apoyo unipodal y la fuerza explosivo-elástico-reactiva. Cada jugador realizó un total de dos saltos, tomando de referencia el mejor de ellos. La plataforma OptoJump fue la que se utilizó para medir los diferentes saltos que se realizaron según (Glatthorn et al., 2011):

- Salto vertical con contramovimiento (Counter Movement Jump)
- Salto vertical desde media flexión (Squat Jump)
- Salto vertical con contramovimiento con apoyo de pierna derecha /izquierda (CMJ-D/I)
- Salto vertical con contramovimiento con brazos (CMJ-B)

Valoración de la velocidad. Esta medición se realizó mediante dos pruebas, la primera fue a través de una carrera lineal de 20 metros con salida desde parado. Se realizaron dos intentos con un descanso de 5 minutos y se tomó como referencia el mejor de ellos, las mediciones se realizaron con fotocélulas infrarrojas (Kitt-Witty, Microgate, Bolzano, Italy).

Procedimiento

Las mediciones tuvieron lugar en la misma sesión, sin presencia de fatiga, tras haber descansado el día previo, todos los test iban precedidos de un calentamiento

estructurado que incluía activación, movilidad dinámica y una parte específica en función del test que se iba a realizar. Los jugadores estaban familiarizados previamente con las pruebas que realizaron y se les exigió máxima intensidad en la ejecución. La batería de test se llevó a cabo en el periodo posterior de la pretemporada, en el mes de septiembre. El orden de la sesión fue: estudio antropométrico por medio de un profesional de la nutrición; valoración de la fuerza mediante los diferentes test de salto; y por último velocidad lineal.

Análisis estadístico

El análisis de datos del estudio se realizó mediante el programa SPSS Statistics versión 27.0 para Mac. Se realizó un análisis descriptivo para conocer la caracterización condicional de los sujetos a través de una comparación de las medias en relación con las edades de los sujetos, para cada una de las variables dependientes. Esto se realizó atendiendo a la edad.

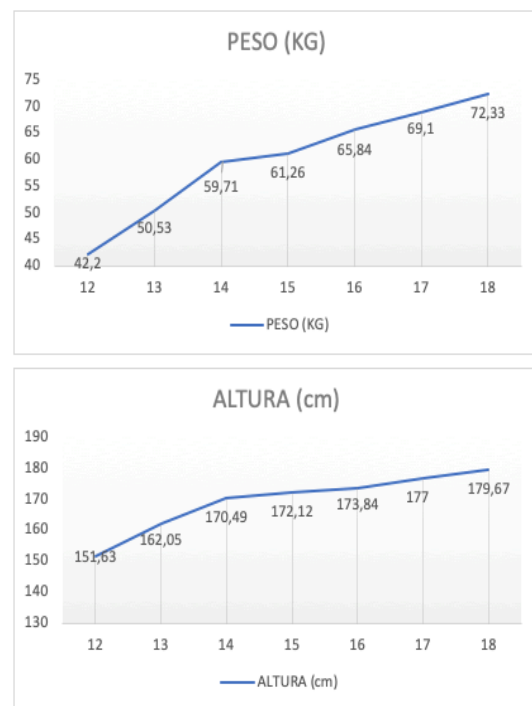
RESULTADOS

La figura 1 representa gráficamente la evolución del peso y la talla según la edad, ofrecen un promedio de 59.66 cm y de 169.48 cm.

La tabla 3 hace referencia a la composición corporal, se muestran unos

valores bajos de grasa corporal (valores medios en torno a 10,6%) y altos valores de porcentaje muscular (valores medios en torno a 46%). Tanto el porcentaje graso como el muscular parecen mantenerse estables, con ligeros cambios en función de la edad, pero destaca la similitud en la media de cada edad, valores sin duda óptimos para la práctica deportiva.

Figura 1. Evolución del peso (kg) y altura (cm) en relación con la edad



En cuanto a los valores de fuerza obtenidos con los diferentes test de salto, van incrementándose con el paso de los años, con un aumento significativo entre los 14 y 15 años (tabla 4).

En relación a la velocidad lineal en 20 metros, los jugadores muestran unos

valores que van mejorando con la edad, destacando que al igual que sucede en pruebas anteriores el tiempo disminuye notablemente entre los 14 y 15 años en el pico de crecimiento (figura 2).

Tabla 3. Evolución del porcentaje graso y porcentaje muscular en relación con la edad (años)

EDAD	% GRASO			% MUSCULAR		
	MEDIA	DESVIACIÓN	N	MEDIA	DESVIACIÓN	N
12	10.28	1.66	10	50.89	2.51	10
13	10.89	1.36	34	46.70	3.01	34
14	10.60	1.69	24	45.30	2.10	24
15	10.44	1.16	24	45.77	2.41	24
16	11.18	1.60	21	44.40	2.32	21
17	10.50	1.22	24	45.42	2.34	24
18	10.01	0,798	7	45.00	1.18	7
TOTAL	10.66	1.4166	144	45.97	2.86	144

Tabla 4. Evolución del SJ, CMJ, SLS-derecha, SLS-izquierda, CMJ- brazos (cm) en relación con la edad (años)

EDAD	SJ	DV	CMJ	DV	SLS-D	DV	SLS-I	DV	N	CMJ-B	DV	N- CMJ-B
12	23.75	1.43	24.45	1.51	11.82	1.59	11.27	1.65	4	.	.	.
13	24.41	3.66	26.58	3.70	12.40	3.26	12.25	3.46	16	35.88	4.88	9
14	27.11	3.42	30.35	4.11	14.07	2.57	14.16	2.55	20	36.64	4.08	19
15	29.83	2.98	33.78	3.15	16.53	2.25	16.47	2.75	21	39.14	5.24	20
16	30.57	2.76	34.97	3.19	17.31	3.18	17.32	3.57	17	41.32	5.18	15
17	32.38	2.44	35.03	2.16	17.26	1.81	18.04	1.68	15	41.06	2.29	15
18	33.80	.	35.50	.	19.50	.	22.50	.	1	43.80	.	1
TOTAL	28.65	4.11	31.865	4.73	15.39	3.26	15.51	3.60	94	39.00	4.83	79

Figura 2. Evolución de la prueba de velocidad lineal (segundos) en relación a la edad



DISCUSIÓN

En el presente estudio, se observó progresivo en talla y peso hasta los 14 años, siendo más acentuado entre los 14 y 15 años. Esta etapa sub15 la que coincide con pico de máxima velocidad de crecimiento en altura coincide con lo que la evidencia científica cita (Malina, 2003, Perroni et al., 2015), y el pico de crecimiento en peso se da en la adolescencia (Mirwald et al., 2002) relacionado con los rápidos aumentos de masa muscular y de concentración de hormonas sexuales (Malina, 2003) tal y como se ve en este estudio y en el estudio anterior con jugadores italianos (Nughes et al., 2020).

En cuanto a la talla y respecto a otras muestras de la misma edad, los jugadores de este estudio presentan una altura similar a jugadores italianos (Perroni et al., 2015) (162.05 ± 9.37 vs 160 ± 11 cm) de 12-13 años, pero mayor que niños colombianos (153 ± 8.4 cm) (Correa, 2008) y menores que otros portugueses ($149.14 \pm$

6.74 cm) (Seabra, 2001). En edad sub14 años, nuestra muestra es inferior en talla que adolescentes norteamericanos (162.05 ± 9.37 cm vs 163.9 ± 0.4 cm) (Vanderford et al., 2004) y a jugadores argentinos con 14 años (170.49 ± 7.8 vs 173.48 ± 6.3) (Mazza & Zubeldía, 2003) pero más altos que otros portugueses y colombianos (162.41 ± 8.2 cm; 160 ± 9.1 cm respectivamente) (Correa, 2008; Seabra et al., 2001). Es a partir de los 16 años cuando los datos de nuestra muestra con jugadores españoles supera a la de argentinos (177 ± 8.1 cm; vs 174.94 ± 5.7 cm) (Mazza & Zubeldia, 2003). Nuestros jugadores siguen mostrando valores mayores superiores a los colombianos (166.9 ± 6.5 cm) (Correa, 2008) con 16-17 años, y se mantiene con 18 años superando ya a los jugadores argentinos (179.67 ± 4.29 cm vs 176.2 ± 6.5 cm) (Mazza & Zubeldia, 2003)

El peso medio de nuestros jugadores de 12-13 años fue menor que los italianos (50.53 ± 7.9 kg vs 52.06 ± 9.60 kg) y

superior a los portugueses y colombianos (42.53 ± 5.62 kg; 41.47 ± 9.9 kg respectivamente). Los jugadores sub14 de este estudio tienen un peso similar al de norteamericanos del estudio de Vanderford et al., (2004) (50.53 ± 7.9 vs 49.9 ± 0.4 kg), sin embargo, con 14 años, nuestra muestra es más pesada que adolescentes portugueses y colombianos (59.71 ± 8.09 kg vs 52.31 ± 8.2 kg vs $50.20 \pm 9 \pm 9$ kg respectivamente) (Correa, 2008; Seabra et al., 2001). Respecto a jugadores argentinos (Mazza & Zubeldia, 2003), nuestra muestra no se iguala en peso hasta los 17 años. (69.1 ± 7.6 kg vs 71.03 ± 6.0 kg) Es estudio de Chamari et al (2004) con jugadores tunecinos con medias muy similares con 17 años (69.1 ± 7.6 kg vs 70.5 ± 6.4 kg.) A partir de los 18 años nuestra muestra tiene valores superiores (72.33 ± 3.0 kg) a todos los estudios de los diferentes jugadores colombianos (69.1 ± 7.6 kg) y argentinos (71.28 ± 5.9 kg) (Correa, 2008; Mazza & Zubeldia, 2003).

Respecto a la composición corporal, el porcentaje graso se incrementó gradualmente, desde los 12 hasta los 15 años, con un pico entre los 15-16 para disminuir en los próximos años, alcanzando los niveles más bajos entre los 16 y 17 años. Nuestra muestra tiene unos valores superiores de porcentaje graso con respecto

a jugadores colombianos en todas las edades ($11.18\% \pm 1.6$ vs $9.6\% \pm 2.4$) (Correa, 2008). Y superiores a jugadores brasileños a los 16 años analizados en el mismo momento de la temporada ($10,02\% \pm 0,84$) (Campeiz et al., 2004).

Fragoso et al., (2014) estudió a jugadores portugueses con edades entre 13 y 16 años y observó que los que más maduración corporal y mayor masa muscular, obtuvieron unos valores más elevados en los test de velocidad en 30 metros y fuerza en CMJ (CMJ 33.78 ± 3.15 cm; SJ: 29.83 ± 2.98 vs CMJ: 31.04 ± 0.67 cm; SJ: 26.30 ± 0.67 cm). Esto puede estar debido al tipo de estímulo y la calidad que le genera el entrenamiento de fútbol en comparación con un joven de la misma edad sin realizar este deporte (Ramos et al., 2000).

Los cambios que se producen en los valores de fuerza, tanto explosiva, explosivo elástica y explosivo elástico reactiva son de una manera progresiva y lineal en función va avanzando la edad de los jugadores, con un crecimiento más pronunciado entre los 14 y los 15 años (Malina et al., 2004). En otras investigaciones coinciden con la trayectoria de los valores de la fuerza y su progresión. Para estos autores este aumento significativo de la fuerza alrededor de los

14 años es debido a que ocurre después del pico máximo de crecimiento (Fragoso et al., 2014; Seabra, 2001).

Analizando los valores de SJ y CMJ, los jugadores del estudio tienen unos valores inferiores a futbolistas portugueses de las mismas edades (SJ: 29.83 ± 2.98 cm vs 34.52 ± 5.0 cm) (CMJ 33.78 ± 3.15 cm vs 35.89 ± 5.17 cm) (Seabra, 2001). En el salto de CMJ y CMJ-brazos la evolución de los valores muestra un aumento más importante entre los 14-15 años. Entre 15-17 años, el rendimiento de la muestra analizada es superior a otros adolescentes portugueses (CMJ: 35.03 ± 2.16 cm vs: 35.89 ± 0.1 cm) (Fragoso et al., 2014; Juárez et al., 2009; Seabra, 2001).

El rendimiento en la prueba de 20 metros va aumentando progresivamente conforme van avanzando los años. Entre los 14-15 años, coincidiendo con el pico máximo de velocidad de crecimiento, tiene lugar el aumento más evidente de rendimiento, lo que demuestra las mejoras adaptativas del entrenamiento de fuerza de estas edades respecto a momentos de maduración previos (Moran et al., 2017). A partir de los 15 años y hasta los 18 años, la mejora de los tiempos en la prueba se reduce. En los estudios de González-Badillo et al., (2015) con jugadores jóvenes de clubes élite, los menores de 16 años

presentaban unos valores similares en la prueba de 20 metros con respecto a los de este estudio (3.00 ± 0.13 s vs 2.99 ± 0.1 s), y a los adolescentes de 16-18 años (2.96 ± 0.08 s vs 2.96 ± 0.1 s). Igualmente, Rodríguez-Rosell et al., (2016) analizó futbolistas jóvenes élite, mostrando entre los 12-13 años mejor rendimiento que nuestra muestra (3.38 ± 0.16 s vs 3.29 ± 0.1 s), igualándose a partir de los 14-15 años (3.08 ± 0.11 s vs 3.09 ± 0.1 s) y entre los 16-17 años (2.96 ± 0.08 s vs 2.95 ± 0.09 s).

CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

Las características antropométricas de los futbolistas jóvenes varían y dependen del momento de su maduración. El peso y talla muestran un fuerte incremento entre los 14-15 años, para luego estabilizarse.

Los valores de la fuerza aumentan de forma lineal con respecto a la edad, con un claro incremento en las ganancias de fuerza entre los 14-15 años, para después continuar aumentándose de una forma menos significativa en las siguientes edades.

La velocidad lineal sigue la misma tendencia que los valores de fuerza con respecto a edad, el principal descenso en el tiempo de prueba entre la categoría infantil y cadete (13-15 años), sin embargo, entre

cadetes y juveniles el descenso en los tiempos de la prueba no es tan notorio.

Por lo tanto, entre infantiles y cadetes, pero sobretodo en la categoría cadetes es cuando mayor es la diferencia entre jugadores con respecto a cualidades físicas. No obstante, aunque las mejoras en el rendimiento se dan en esas edades, el entrenamiento de fuerza, pliométrico y para la mejora del rendimiento condicional debe comenzarse antes de la adolescencia.

LIMITACIONES

El estudio se tuvo que adaptar a la situación de pandemia, los futbolistas llevaban alrededor de 6 meses sin competir, las pruebas se realizaron después del periodo de pretemporada, para que el rendimiento fuese mejor y los valores más elevados.

En futuros trabajos, será interesante añadir valores respecto a asimetrías en saltos monopodales y quizás introducir la variable del puesto específico.

BIBLIOGRAFÍA

Barnes, C., Archer, D. T., Hogg, B., Bush, M., & Bradley, P. (2014). The evolution of physical and technical performance parameters in the English Premier League. *International journal of sports medicine*, 35(13), 1095-1100.

Beato, M., Drust, B., & Iacono, A. D. (2020). Implementing high-speed running and sprinting training in professional soccer. *International journal of sports medicine*.

Burgess, D. J., & Naughton, G. A. (2010). Talent development in adolescent team sports: A

review. *International journal of sports physiology and performance*, 5(1), 103-116.

Campeiz, J. M., de Oliveira, P. R., & Maia, G. B. M. (2004). Análise de variáveis aeróbias e antropométricas de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. *Conexões*, 2(1), 1-19.

Carter, J. L., & Yuhasz, M. S. (1984). 8. Skinfolds and Body Composition of Olympic Athletes. In *Physical Structure of Olympic Athletes* (Vol. 18, pp. 144-182). Karger Publishers.

Chamari, K., Hachana, Y., Ahmed, Y. B., Galy, O., Sghaier, F., Chatard, J. C., ... & Wisløff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(2), 191-196.

Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development. *Sports medicine*, 39(3), 235-256.

Comfort, P., Stewart, A., Bloom, L., & Clarkson, B. (2014). Relationships between strength, sprint, and jump performance in well-trained youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(1), 173-177.

Correa, J. E. (2008). Determinación del perfil antropométrico y cualidades físicas de niños futbolistas de Bogotá. *Revista ciencias de la salud*, 6(2).

Currell, K., & Jeukendrup, A. E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports medicine*, 38(4), 297-316.

Delaney, J. A., Scott, T. J., Ballard, D. A., Duthie, G. M., Hickmans, J. A., Lockie, R. G., & Dascombe, B. J. (2015). Contributing factors to change-of-direction ability in professional rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(10), 2688-2696.

Faulkner J. A. (1968). Physiology of swimming and diving. En: Falls, H. (Ed). *Exercise Physiology*. Baltimore: Academic Press.

Fragoso, I., Massuca, L. M., & Ferreira, J. (2015). Effect of birth month on physical fitness of soccer players (Under-15) according to biological maturity. *International journal of sports medicine*, 36(01), 16-21.

Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2), 556-560.

González-Badillo, J. J., Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Abad-Herencia, J. L., del Ojo-López, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2015). Effects of velocity-based resistance training on young soccer players of different ages. *The Journal*

of *Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1329-1338.

Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hisdal, J., & Seiler, S. (2014). The role and development of sprinting speed in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 9(3), 432-441.

Jones, P. A., Bampouras, T., & Marrin, K. (2009). An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 49(1), 97-104.

Juárez, D., López de Subijana, C., Antonio, R. D., & Navarro, E. (2009). Valoración de la fuerza explosiva general y específica en futbolistas juveniles de alto nivel.

Leão, C., Camões, M., Clemente, F. M., Nikolaidis, P. T., Lima, R., Bezerra, P., ... & Knechtle, B. (2019). Anthropometric profile of soccer players as a determinant of position specificity and methodological issues of body composition estimation. *International journal of environmental research and public health*, 16(13), 2386.

Malina, R. M. (2003). Growth and maturity status of young soccer players. In: *Science and Soccer*. T. Reilly and A.M. Williams, eds. London, United Kingdom: Routledge. pp. 287-306.

Malina, R. M., Eisenmann, J. C., Cumming, S. P., Ribeiro, B., & Aroso, J. (2004). Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European journal of applied physiology*, 91(5), 555-562.

Mazza, O. C., & Zubeldía, G. D. (2003). Características Antropométricas y Funcionales en Futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes a Racing Club. Artículo Pid: 215. www.sobrentrenamiento.com.

Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(4), 689-694.

Moran, J., Sandercock, G. R., Ramírez-Campillo, R., Meylan, C., Collison, J., & Parry, D. A. (2017). A meta-analysis of maturation-related variation in adolescent boy athletes' adaptations to short-term resistance training. *Journal of sports sciences*, 35(11), 1041-1051.

Murtagh, C. F., Brownlee, T. E., O'Boyle, A., Morgans, R., Drust, B., & Erskine, R. M. (2018). Importance of speed and power in elite youth soccer depends on maturation status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(2), 297-303.

Nughes, E., Aquino, R., Ermidis, G., Castorelli, V., Raiola, G., & Rago, V. (2020). Anthropometric and fitness associations in U17

Italian football players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(9), 1254-1260.

Perroni, F., Vetrano, M., Camolese, G., Guidetti, L., & Baldari, C. (2015). Anthropometric and Somatotype Characteristics of Young Soccer Players: Differences Among Categories, Subcategories, and Playing Position. *J Strength Cond Res*; 29(8):2097-104.

Ramos, J. J., Lara, M. T., Del Castillo, M. J., & Martínez, R. (2000). Características antropométricas del futbolista adolescente de élite. *Arch Med Dep*, 17(75), 25-30.

Ratel, S., & Blazevich, A. J. (2017). Are prepubertal children metabolically comparable to well-trained adult endurance athletes?. *Sports Medicine*, 47(8), 1477-1485.

Reilly, T. (2007). *Science of Training Soccer*. London, United Kingdom: Routledge.

Requena, B., González-Badillo, J. J., de Villareal, E. S. S., Ereline, J., García, I., Gapeyeva, H., & Pääsuke, M. (2009). Functional performance, maximal strength, and power characteristics in isometric and dynamic actions of lower extremities in soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1391-1401.

Rodríguez-Rosell, D., Franco-Márquez, F., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2017). Effect of high-speed strength training on physical performance in young soccer players of different ages. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2498-2508.

Seabra, A., Maia, J. A. & Garganta, R. (2001). Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(2), 22-35.

Spiteri, T., Cochrane, J. L., & Nimphius, S. (2013). The evaluation of a new lower-body reaction time test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 174-180.

Towlson, C., Cobley, S., Parkin, G., & Lovell, R. (2018). When does the influence of maturation on anthropometric and physical fitness characteristics increase and subside?. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(8), 1946-1955.

Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2008). Talent identification and development programmes in sport. *Sports medicine*, 38(9), 703-714.

Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British journal of sports medicine*, 40(11), 928-934.

Vanderford, M. L., Meyers, M. C., Skelly, W. A., Stewart, C. C., & Hamilton, K. L. (2004). Physiological and sport-specific skill response of olympic youth soccer athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 334-342.

Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of sports sciences*, 18(9), 657-667.

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, 38(3), 285-288.

Young, W. B., James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction?. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 42(3), 282-288.