

Somatotipo y Composición Corporal de la Selección de Fútbol Masculino Universitario de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Campeona los Años 2012 y 2013

Somatotype and Body Composition of the Male University Soccer Team at Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Champions 2012-2013

Atilio Almagia*; Alberto Araneda**; Javier Sánchez**; Patricio Sánchez**; Maximiliano Zúñiga** & Paula Plaza***

ALMAGIA, A.; ARANEDA, A.; SÁNCHEZ, J.; SÁNCHEZ, P.; ZÚÑIGA, M. & PLAZA, P. Somatotipo y Composición corporal de la selección de fútbol masculino universitario de Chile, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, campeona los años 2012 y 2013. *Int. J. Morphol.*, 33(3):1165-1170, 2015.

RESUMEN: El objetivo del presente estudio es determinar el somatotipo y la composición corporal de la selección masculina de fútbol universitario bicampeona del año 2013 y realizar la comparación de éstos entre posiciones de juego y con otras poblaciones de futbolistas. Se realizó una evaluación kineantropométrica a trece jugadores de la selección masculina de fútbol de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) 2013, utilizando el perfil completo del protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK). Las mediciones se realizaron en pretemporada. Se determinó que el somatotipo de la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 corresponde a Endo-Mesomorfo (3,5–5,6–1,7). Los valores de composición corporal promedio de la selección de fútbol PUCV fueron 25,81% de masa grasa, 47,41% de masa muscular, 10,68% de masa ósea, 5,07% de masa piel y 11,03% de masa residual. No se encontraron diferencias significativas en los resultados expuestos en las diferentes posiciones en el campo de juego, con respecto a somatotipo, composición corporal y variables kineantropométricas analizadas (valor $p > 0,05$). El perfil somatotípico de la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 es Endo-Mesomorfo, resultado similar al encontrado en otro estudio realizado en futbolistas universitarios. En cuanto a la composición corporal se observó que los porcentajes de tejido muscular y óseo se encuentran dentro de los rangos aceptables, mientras que el tejido graso se encuentra elevado respecto a otras poblaciones de futbolistas profesionales y universitarios.

PALABRAS CLAVE: Kineantropometría; Somatotipo; Composición corporal; Fútbol amateur; Fútbol universitario.

INTRODUCCIÓN

Actualmente la kineantropometría es ampliamente utilizada para determinar la composición corporal y el somatotipo en diferentes deportes, especialmente el deporte más popular del mundo: el fútbol (Jorquera Aguilera *et al.*, 2013).

La kineantropometría se define como una especialización científica que trata la medición de personas en una variedad de perspectivas morfológicas. Su aplicación al movimiento y los factores que influyen en él, tienen como objetivo entender el proceso de crecimiento, ejercicio, rendimiento deportivo y nutrición (Herrero de Lucas *et al.*, 2004; Ross *et al.*, 1972). Además, la kineantropometría tiene múltiples utilidades, como esta-

blecer la maduración corporal (Jorquera Aguilera *et al.*, 2013), realizar una planificación deportiva específica (Jorquera Aguilera *et al.*, 2012), descripción poblacional antropométrica (Kagawa *et al.*, 2007), detección de talentos deportivos (Reilly *et al.*, 2000), comparar somatotipos con el ideal de un deporte, controlar la eficacia de un programa de entrenamiento (Casajús, 2001) y prevención de lesiones (Fernández Martínez *et al.*, 2008; Gaida *et al.*, 2004; Malliaras *et al.*, 2007; Pliski *et al.*, 2007; Ferretti *et al.*, 2003; Rittweger *et al.*, 2000). También la kineantropometría ayuda a determinar la posición de juego de un futbolista según sus características morfológicas, más allá del somatotipo, ya que existen predisposiciones antropométricas distintas y demandas específicas para cada

* Laboratorio de Antropología Física y Anatomía Humana. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

** Escuela de Kinesiología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

*** Laboratory of Integrative Neuroscience and Cognition, Department of Neuroscience, Georgetown University Medical Center, Washington DC, USA.

posición de juego (Reilly *et al.*). El somatotipo del futbolista tanto profesional como no profesional ha sido ampliamente documentado (Bandyopadhyay, 2007; Henríquez-Olguín *et al.*, 2013; Herrero de Lucas *et al.*; Reilly *et al.*; Rienzi *et al.*, 2000; Zúñiga Galagiz & De León Fierro, 2007), siendo del tipo mesomórfico balanceado, tendiendo a concentrarse en una pequeña área de la somatocarta (Bandyopadhyay; Casajús; Henríquez-Olguín *et al.*; Reilly *et al.*; Rienzi *et al.*; Zúñiga Galagiz & De León Fierro; Hernández-Mosqueira *et al.*, 2013; Jorquera Aguilera *et al.*, 2013), sin embargo, no se encuentran investigaciones relacionadas al futbolista masculino universitario chileno.

El objetivo fue determinar el somatotipo y la composición corporal de los bicampeones nacionales de fútbol masculino universitario de Chile del año 2013, tanto por equipo como por posición en el campo de juego, y compararlos con distintas poblaciones de futbolistas. De esta manera pretendemos contextualizar el estado actual de la selección y establecer un precedente en su evolución, que permita instaurar un punto de referencia tanto para sí misma como para otras selecciones universitarias que busquen mejorar su rendimiento deportivo.

MATERIAL Y MÉTODO

Trece jugadores (22,59±2,5 años), de un total de 22 jugadores que conforman la selección masculina de fútbol de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) del año 2013, formaron parte del estudio (4 defensas, 5 volantes y 4 delanteros). Al momento de la evaluación ningún sujeto se encontraba lesionado, la participación fue voluntaria y todos los sujetos firmaron el consentimiento informado. Las mediciones fueron realizadas durante la mañana de dos sábados consecutivos, durante el mes de abril en la pretemporada 2013. La cual se realizó con la menor ropa posible para facilitar el marcaje y medición, en una sala evaluación, en condiciones normales de temperatura, luego del vaciado urinario, a primera hora de la mañana.

Se realizó la medición de 42 variables kineantropométricas descritas por la Sociedad Internacional para el Avance en la Kineantropometría (I.S.A.K.) a cada sujeto, correspondientes al perfil completo: 4 medidas básicas, 9 longitudes y segmentos, 8 diámetros, 13 perímetros y 8 pliegues cutáneos. Todas las mediciones fueron realizadas por un examinador certificado por ISAK nivel II. La masa corporal fue evaluada con una balanza análoga de marca Terraillon y el resto de las mediciones fueron realizadas con el Kit antropométrico Gaucho Pro Rosscraft, certificado por ISAK para realizar dichas mediciones.

Se determinó la forma corporal de los sujetos a través del método del Somatotipo de Carter (Carter & Heath, 1990; Carter, 2002), y la composición corporal a través de las fórmulas de Kerr (1988).

Tanto el somatotipo, la composición corporal y el resto de las variables kineantropométricas fueron analizadas con la plataforma electrónica Statgraphic Centurion XIV para verificar la distribución normal de los datos, que permite determinar si existe diferencia significativa entre las distintas posiciones en el campo de juego mediante un análisis de varianza (ANOVA), con un valor de significancia de $p < 0,05$.

Las variables del estudio, además de compararlas entre las distintas posiciones en el campo de juego, fueron comparadas con otras poblaciones de futbolistas tanto universitarios como profesionales.

RESULTADOS

En la somatocarta (Fig. 1) se observa que el somatotipo de las distintas posiciones está circunscrito en un solo cuadrante: meso-endomorfo. Se puede observar que los delanteros tienden a superponerse con el promedio, mientras que los defensas se ubican a la derecha-superior respecto al promedio, debido a un mayor componente mesomórfico y ectomórfico. En cuanto a los volantes, éstos mostraron un mayor componente endomórfico, situándose a la izquierda del promedio. Así podemos establecer que el somatotipo de la selección masculina de fútbol PUCV 2013 es meso-endomorfo.

En la Tabla I se muestran los resultados, promedios y la desviación estándar de composición corporal del modelo de 5 componentes, así como el somatotipo del equipo y por posición. Se puede observar que el promedio del porcentaje de grasa corporal fue de 25,81±3,16%, un 10,68±0,98% de masa ósea y un 47,41±2,62% de masa muscular.

Cabe señalar que no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los porcentajes de: masa adiposa, muscular y ósea y componentes de endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo, en las diferentes posiciones de juego del equipo.

Dentro de la muestra los volantes son los que poseen mayor porcentaje de masa grasa con un 26,42±3,58%, mientras que los defensas tienen el menor porcentaje de tejido adiposo con un 25,11±3,98%.

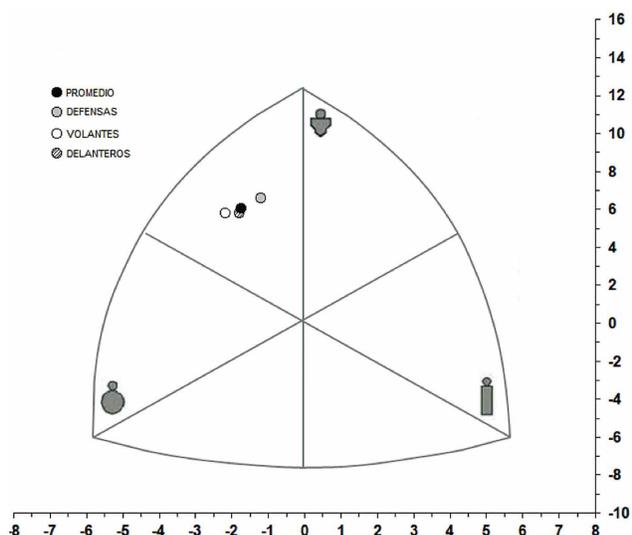


Fig. 1. Somatocarta en la que se representan los valores del somatotipo de la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013.

Respecto al tejido muscular, la medición arrojó que los volantes son los que poseen menor masa muscular con un $46,98 \pm 3,31\%$, mientras que los defensas y delanteros poseían un $47,58 \pm 3,00\%$ y $47,79 \pm 1,82\%$ en cada caso.

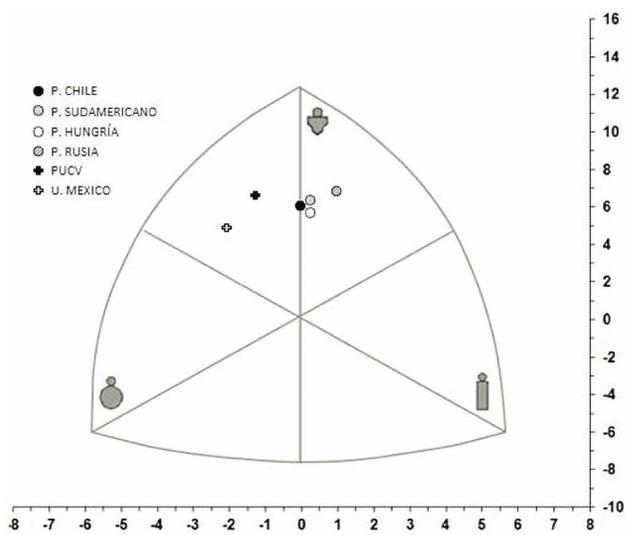


Fig. 2. Somatocarta en la que se presentan los valores de somatotipo de la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 y otras poblaciones de futbolistas profesionales y universitarios. Los valores de referencia para otras poblaciones fueron obtenidos de otras publicaciones: Henríquez *et al.* (2013), Bandyopadhyay *et al.* (2007), Rienzi *et al.* (2000) y Rivera (2006) (P= Profesionales; U= Universitarios).

Tabla I. Valores promedios del somatotipo y 5 componentes de composición corporal de la selección masculina de fútbol PUCV por equipo y según posición en el campo de juego.

		Equipo PUCV (n= 13)	Defensas (n= 4)	Volantes (n= 5)	Delanteros (n= 4)
Somatotipo	Endomorfía	3,44±0,76	3,15±0,90	3,70±0,90	3,48±0,46
	Mesomorfía	5,62±0,82	5,85±0,83	5,52±1,01	5,50±0,73
	Ectomorfía	1,70±0,62	1,93±0,83	1,50±0,29	1,68±0,78
Componente	% masa grasa	25,81±3,16	25,11±3,98	26,42±3,58	25,77±2,39
	% masa muscular	47,41±2,62	47,58±3,00	46,98±3,31	47,79±1,82
	% masa ósea	10,68±0,98	11,14±0,74	10,39±0,80	10,57±1,43
	% masa piel	5,07±0,30	5,01±0,51	5,01±0,15	5,19±0,19
	% masa residual	11,03±0,71	11,17±1,02	11,20±0,39	10,68±0,73

Tabla II. Masa y talla corporal promedio y por posición del equipo Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV).

	Equipo PUCV (n= 33)	Defensa (n= 4)	Volantes (n= 5)	Delantero (n= 4)
Datos Básicos				
Masa corporal (kg)	73,32±6,87	72,68±8,72	74,50±2,52	74,00±9,76
Talla Corporal (cm)	172,74±6,36	173,28±6,09	171,74±3,45	173,10±10,47

DISCUSIÓN

El somatotipo descrito por diversos estudios en futbolistas profesionales y semiprofesionales corresponde a

mesomorfo balanceado (Bandyopadhyay; Casajús; Henríquez-Olguín *et al.*, 2013; Reilly *et al.*; Rienzi *et al.*;

Zúñiga Galagiz & De León Fierro; Hernández-Mosqueira *et al.*; Jorquera Aguilera *et al.*, 2013), mientras que la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 se concentran en el tipo meso-endomorfo, al igual que un equipo universitario mexicano (Fig. 2) (Rivera, 2006).

Existen diversos factores que pueden explicar el mayor componente endomórfico observado en la muestra. Primero, las mediciones se realizaron durante la pretemporada. Segundo, no hay un control nutricional en los seleccionados y tanto el entrenamiento como la nutrición son factores modificables que influyen en la composición corporal, y por tanto en el somatotipo (Herrero de Lucas *et al.*). Además se deben considerar otros factores que se relacionan con el carácter amateur de la muestra, por ejemplo, el tener un volumen de entrenamiento menor que poblaciones de deportistas profesionales, ya que poseen prioridades académicas que limitan las horas de entrenamiento.

Si bien la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 tiene un elevado componente endomórfico respecto al deporte que practican, este es un parámetro altamente modificable del somatotipo, que puede mejorar con el entrenamiento y dieta adecuados (Herrero de Lucas *et al.*). Sumado a lo anterior, tanto la ectomorfía como la mesomorfía se encuentran en niveles aceptables de acuerdo a su actividad deportiva.

Según ISAK los futbolistas profesionales de elite, no deberían sobrepasar un 16,6% de masa grasa, mientras que para una población con un nivel deportivo similar al de la muestra, el valor es de 18,9% (Laboratorio Biosystem, Argentina). Por otro lado, un estudio en futbolistas chilenos del equipo profesional Ñublense, que utilizó el método ISAK mediante el modelo de 5 componentes, obtuvo valores porcentuales de masa grasa de 20,12%, masa muscular de 50,12% y masa ósea de 11,51%. (Hernández-Mosqueira *et al.*).

La selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 posee un mayor porcentaje de masa grasa (25,81%) y una menor proporción de masa muscular (47,41%) y ósea (10,67%), comparado con profesionales. Esto corrobora la influencia del nivel competitivo en los resultados de composición corporal (Herrero de Lucas *et al.*).

Al comparar los valores obtenidos de masa corporal y talla entre las distintas posiciones de juego (Tabla II) no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) según el análisis de varianza (ANOVA) de las 3 posiciones, siguiendo la tendencia de los jugadores profesionales (Moghadam *et al.*, 2012; Sporis *et al.*, 2011).

Al comparar la masa corporal observada con otros estudios, se encuentran similitudes con futbolistas profesionales (Alburquerque *et al.*, 2005; Moghadam *et al.*; Reilly *et al.*). Sin embargo éstos tienen mayor talla promedio que la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013. Comparando a los jugadores universitarios con los profesionales chilenos, los primeros tienen una menor talla y masa corporal en promedio (Henríquez-Olguín *et al.*). Respecto a la talla, nuestros jugadores presentan similitud con los futbolistas profesionales de Hong Kong, sin embargo la selección masculina de fútbol de la PUCV 2013 presenta mayor promedio de masa corporal; 67,6 Kg y 73,32 Kg, respectivamente (Stolen *et al.*, 2005).

La distribución de la talla y masa corporal según posición, no corresponde a las tendencias encontradas en la literatura, por lo que son otros factores, como el rendimiento individual, talento, elección propia o del técnico, los que definen sus respectivas posiciones más que por un estudio de sus perfiles kineantropométricos.

CONCLUSIÓN

El perfil somatotípico de la selección de masculina universitaria bicampeona de fútbol de Chile del año 2013 es Meso-Endomorfo (3,5-5,6-1,7), sin diferenciación por posición en el campo de juego. Los valores de composición corporal promedio de la selección de fútbol PUCV son similares a poblaciones universitarias, diferenciándose de las profesionales en mayores porcentajes de masa grasa y menores porcentajes de masa muscular, acordes con el nivel competitivo amateur y con el periodo competitivo-pretemporada siendo ambos componentes modificables a través del entrenamiento y la dieta, favoreciendo el mesomorfismo.

AGRADECIMIENTOS

A José Miguel Alvarado, entrenador y técnico del equipo evaluado y a la selección masculina de fútbol de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso por su disposición y tiempo aportado para la realización de este estudio y agradecer a la Dirección de Investigación, Vice-rectoría de Investigación y Estudios Avanzados e Instituto de Biología de la Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Chile, por su constante apoyo en materia

ALMAGIA, 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):1165-1170, 2015.

SUMMARY: The objective of this study was to determine the somatotype and body composition of the male university soccer team at Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) and then compare them, according to playing positions and other soccer populations. Thirteen players of the university soccer team at PUCV underwent a kineanthropometric evaluation, using the full profile of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) protocol. The measures were performed in the 2013 pre-season. The somatotype of the male soccer team at PUCV corresponds to endomorphic-mesomorph (3.5–5.6–1.7). The average values of the body composition of the soccer team were 25.81% of fat mass, 47.41% of muscle mass, 10.68% of bone mass, 5.07% of skin mass and 11.03% of residual mass. No significant differences were observed among different playing positions with respect to the somatotype, for either body composition or any kineanthropometric variables analyze (p value >0.05). The somatotypical profile of the male university soccer team at PUCV is endo-mesomorphic, which is in accordance to a similar study conducted on university soccer players in Mexico. According to body composition, it was observed that the percentages of muscle and bone mass are in the acceptable ranges, while fat mass is elevated compared to other professional populations as well as other university soccer players.

KEY WORDS: Kinanthropometry; Somatotype; Body composition; Amateur soccer; University soccer.

investigativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, F.; Sánchez, F.; Prieto, J. M.; López, N. & Santos, M. Kinanthropometric assessment of a football team over one season. *Eur. J. Anat.*, 9(1):17-22, 2005.
- Bandyopadhyay, A. Anthropometry and body composition in soccer and volleyball players in West Bengal, India. *J. Physiol. Anthropol.*, 26(4):501-5, 2007.
- Carter, J. E. L. *The Heath-Carter Somatotype method*. San Diego, San Diego State University Syllabus Service, 2002.
- Carter, J. L. & Heath, B. H. *Somatotyping: development and applications*. Vol. 5. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- Casajús, J. A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J. Sports Med. Phys. Fitness*, 41(4):463-9, 2001.
- Ferretti, J. L.; Cointry, G. R.; Capozza, R. F. & Frost, H. M. Bone mass, bone strength, muscle-bone interactions, osteopenias and osteoporoses. *Mech. Ageing Dev.*, 124(3):269-79, 2003.
- Fernández Martínez, A.; de la Cruz Márquez, J. C.; Cueto Martín, B.; Salazar Alonso, S. & de la Cruz, J. C. Predicción de lesiones deportivas mediante modelos matemáticos. *Apunts Med. Esport*, 43(157):41-4, 2008.
- Gaida, J. E.; Cook, J. L.; Bass, S. D.; Austen, S. & Kiss, Z. S. Are unilateral and bilateral patellar tendinopathy distinguished by differences in anthropometry, body composition, or muscle strength in elite female basketball players? *Br. J. Sports Med.*, 38(5):581-5, 2004.
- Hernández-Mosqueira, C. M.; Fernandes, S.; Fernandes, J.; Retamales, F. J.; Ibarra, J. L.; Hernández-Vasquez, D. & Valenzuela, R. Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18, en función de la posición en el campo. *Eur. J. Hum. Mov.*, 31:147-58, 2013.
- Herrero de Lucas, A.; Cabañas Armesilla, M. & Maestre López, I. Left wind forward in football (soccer). Kineanthropometry and footprint analysis. *Biomec.*, 12(2):54-60, 2005.
- 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 Aguilera, C.; Rodríguez Rodríguez, F.; Torrealba Vieira, M.; Campos, J.; Gracia, N.; Holway, F. Anthropometric Characteristics of Chilean Professional Football Players. *Int. J. Morphol.*, 31(2):609-614, 2013.
- Jorquera Aguilero, C.; Rodríguez Rodríguez, F.; Torrealba Vieira, M. I.; & Barraza Gómez, F.; Body Composition and Somatotype of Chilean Soccer Players Sub 16 y Sub 17. *Int. J. Morphol.*, 30(1):247-52, 2012.
- Kagawa, M.; Binns, C. B. & Hills, A. P. Body composition and anthropometry in Japanese and Australian Caucasian males and Japanese females. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 16(Suppl. 1):31-6, 2007.
- Kerr, D. A. *An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years*. M. Sc. Thesis. Burnaby, Simon Fraser University, 1988.
- Malliaras, P.; Cook, J. L. & Kent, P. M. Anthropometric risk factors for patellar tendon injury among volleyball players. *Br. J. Sports*

Med. 41(4):259-63, 2007.

Moghadam, M. M. A; Azarbayjani, M. & Sadeghi, H. The comparison of the anthropometric characteristics of Iranian elite male soccer players in different game position. *World J. Sport Sci.*, 6(4):393-400, 2012.

Plisky, M. S.; Rauh, M. J.; Heiderscheid, B.; Underwood, F. B. & Tank, R. T. Medial tibial stress syndrome in high school cross-country runners: incidence and risk factors. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 37(2):40-7, 2007.

Reilly, T.; Bangsbo, J. & Franks, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J. Sports Sci.*, 18(9):669-83, 2000.

Rivera, S. J. M. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte*, 6(21):16-28, 2006.

Ross, W. D.; Hebbelinck, M.; Van Gheluwe, B. & Lemmens, M. L. Kinanthropométrie et l'apretiation de l'erreur de mesure. *Kinanthropologie*, 4:23-4, 1972.

Rittweger, J.; Beller, G.; Ehrig, J.; Jung C.; Koch, U.; Ramolla, J.; Schmidt, F.; Newitt, D.; Majumdar, S. & Schiessl, H. & Felsenberg D. Bone-muscle strength indices for the human lower leg. *Bone*, 27(2):319-26, 2000.

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. Fitness*, 40(2):162-9, 2000.

Sporis, G.; Vucetic, V.; Jovanovic, M.; Milanovic, Z.; Rucevic, M. & Vuleta, D. Are there any differences in power performance and morphological characteristics of Croatian adolescent soccer players according to the team position? *Coll. Antropol.*, 35(4):1089-94, 2011.

Stolen, T.; Chamari, K.; Castagna, C. & Wisloff, U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med.*, 35(6):501-36, 2005.

Zúñiga Galagiz, U. & De León Fierro, L. G. Somatotipo en futbolistas semiprofesionales clasificados por su posición de juego. *Rev. Int. Cienc. Deporte*, 3(9):29-36, 2007.

Dirección para Correspondencia:

Atilio Aldo Almagià Flores

Laboratorio de Antropología Física y Anatomía Humana

Instituto de Biología

Facultad de Ciencias

Avenida Universidad 330, Curauma, Placilla

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Valparaíso

CHILE

Email: aalmagia@gmail.com, aalmagia@ucv.cl

Recibido: 15-01-2015

Aceptado: 23-07-2015