



## **TESIS**

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de**

### **LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA. CICLO DE COMPLEMENTACIÓN CURRICULAR.**

**Título: Rendimiento deportivo en futbolistas profesionales según  
su composición corporal**

**Autor/res:**

**Frunciari, Juan Pablo – N° DNI: 32.659.025**

**Ramat, Alexia Soledad – N° DNI: 40.805.706**

**Director/a:**

**Lic. Pallotta, María Luz**

**Lugar:  
Rosario**

**Fecha de presentación  
21/11/2023**

**Firma autor/es**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Frunciari', written in a cursive style.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Ramat', written in a cursive style.

## I- Introducción:

El fútbol es el deporte con mayor difusión y también el más popular a nivel mundial, se caracteriza por ser una disciplina deportiva que demanda un gran esfuerzo físico, ya que combina resistencia con diversas fases explosivas. Se considera un deporte intermitente pues en ciertos momentos se realizan sprints a máxima velocidad, cambios de dirección, saltos, trote, correr hacia atrás, desacelerar e incluso permanecer simplemente en la misma posición, con un tiempo de duración de un partido que va desde los 90 hasta los 120 minutos. Para lograr el desarrollo de las capacidades físicas, se requiere un consumo energético elevado pues los entrenamientos reflejan un arduo trabajo en campo durante la fase de preparación.

En cuanto a la composición corporal en el fútbol, los deportistas que se enfocan en una práctica consciente y disciplinada desarrollan características morfológicas muy particulares, donde a simple vista se puede observar un mayor desarrollo muscular del tren inferior y un muy bajo porcentaje de grasa. Las capacidades físicas de fuerza, velocidad y potencia favorecen el desarrollo de la masa corporal magra, lo cual es importante para ubicar mejor las posiciones del juego. (1)

La composición corporal implica el análisis del cuerpo humano basado en el fraccionamiento de la masa corporal total. En el campo del deporte, su evaluación es importante porque la composición corporal se encuentra entre los factores que pueden determinar el potencial atlético y la probabilidad de éxito en un deporte en particular, en combinación con factores técnico-tácticos, físicos, funcionales y psicosociales. (2)

En el caso del fútbol, se debe controlar la grasa corporal, ya que los niveles adecuados de grasa permiten a los jugadores moverse con mayor eficiencia durante el entrenamiento y los partidos. La masa magra, en particular la masa muscular, también debe ser monitoreada, porque las cargas de entrenamiento inapropiadas (aquellas que son excesivas o insuficientes) pueden conducir a cambios indeseables en el físico, lo que podría afectar factores de rendimiento como la velocidad, la fuerza, la potencia y el riesgo de lesiones. (3)

El músculo es un tejido dinámico implicado en el movimiento, la postura, la respiración, y en la termorregulación corporal. Se considera el órgano más abundante del cuerpo humano, ya que representa del 30 al 50% del peso corporal total. (4)

El músculo es altamente vascularizado y posee habilidades para secretar mioquinas. Durante la actividad física y el ejercicio, se dan contracciones repetitivas las cuales generan una adaptación de las células musculares, fortaleciendo sus propiedades contráctiles y metabólicas. Esta actividad contráctil es la clave para la producción y liberación de mioquinas. Estos péptidos no solo participan en la regulación de la demanda energética, sino que además aportan beneficios para la salud cardiovascular, metabólica y mental. (4)

Las mioquinas regulan la función y adaptación muscular en la oxidación, hipertrofia y angiogénesis. Además, son los canales de comunicación entre el músculo y diferentes órganos. Dicho sea de paso, dos de las principales consecuencias positivas de este vínculo molecular entre los tejidos son: a) disminución de la inflamación sistémica y con esto reducción de la sarcopenia y la acumulación de grasa visceral, y b) mayor sensibilidad a la insulina. (4)

Se pueden utilizar diferentes enfoques para evaluar y determinar la composición corporal. Entre ellos se encuentra el método de fraccionamiento de cinco vías, que divide el cuerpo humano en masa cutánea, masa adiposa, masa muscular, masa ósea y masa residual con base en medidas antropométricas de masa corporal, pliegues cutáneos, perímetros corporales y diámetros corporales (5). Este método de fraccionamiento de la composición corporal antropométrica tiene varias ventajas sobre otros métodos, por lo que se utiliza cada vez más en los estudios de composición corporal de los jugadores de fútbol.

Estos estudios se han utilizado para describir la composición corporal por división competitiva o por edad o grupo de edad, pero solo unos pocos incluyen análisis de composición corporal según la posición de juego (portero, delantero, defensa central, etc. (6) La posición de juego es importante en este sentido porque las diferencias en las demandas fisiológicas y metabólicas de cada posición pueden sugerir la presencia de diferentes características antropométricas y de composición corporal distintivas de la posición, hecho que no puede ser representado en las descripciones generales por categoría o división competitiva. (7)

En cuanto al rendimiento deportivo en el fútbol, entendido como la relación entre las marcas obtenidas en la práctica deportiva y la cantidad de recursos empleados para lograrlas buscando la mayor eficiencia posible y que en los estudios se mide con evaluaciones específicas del deporte, la composición corporal resulta ser un pilar clave, ya que lo determina en gran medida, tanto en los entrenamientos como en los partidos, e influye incluso en la resistencia a la fatiga durante los mismos.

A continuación, se describen algunas de las evaluaciones más comunes que se utilizan para evaluar el rendimiento en futbolistas durante su preparación física.

La medición de la capacidad aeróbica máxima se puede realizar a través de un test directo de laboratorio (ergoespirometría), en donde el deportista corre en una cinta o anda en bicicleta mientras tiene puesta una máscara que mide el oxígeno consumido durante el esfuerzo. Este test es un test directo y con un gran grado de exactitud y si no tuviéramos equipo de laboratorio se puede realizar un Yo-yo test intermitente nivel 2 que consiste en realizar carreras de ida y vuelta sobre un tramo de 20 metros, a una velocidad que aumenta progresivamente, hasta alcanzar el agotamiento. Estos 20 metros suelen estar demarcados por dos líneas rectas y paralelas que los deportistas deben tocar al momento de escuchar la señal sonora.

Para evaluar la potencia se puede utilizar el test de salto vertical y para ello se pueden utilizar las variables de salto Squad Jump, Salto en contra movimiento y el salto Abalakov realizados sobre una plataforma de salto que mide el estado actual de “fuerza explosiva” con la que cuenta el deportista, ya que por medio de fórmulas físicas la plataforma arroja el tiempo de contacto y el tiempo de vuelo que el deportista desarrolla. (8)

El Squad Jump Consiste en la realización de un salto partiendo de una flexión de rodillas de 90°, evitando un contra movimiento con el fin de que no se acumule energía elástica. El tronco debe estar recto y las manos situadas en las caderas durante la ejecución de la prueba, evitando que estas se separen del cuerpo. En la fase de vuelo, el sujeto debe mantener el cuerpo erguido, piernas extendidas y pies en flexión plantar, efectuando la caída en el mismo lugar de inicio. (8)

El Salto con contra movimiento (CMJ) consiste en que el evaluado se coloca de pie sobre la plataforma de contacto, con las manos en la cintura, los pies alineados con los hombros y en completo contacto con la plataforma, el tronco erguido y las rodillas en extensión completa. Al estímulo sonoro pronunciado por el evaluador, el individuo realiza un salto, que busca alcanzar su altura máxima. (8)

En el Salto Abalakov el deportista parte desde una posición erecta; debe tener las manos y brazos libres para ser utilizadas de forma coordinada y sincronizada con la acción de flexo-extensión de las piernas. (8)

Para evaluar la fuerza, teniendo en consideración que los tipos de fuerza a utilizados en el fútbol son la fuerza explosiva, la fuerza resistencia y la fuerza excéntrica se puede utilizar un

test de fuerza máxima y un test isocinético y luego en base a los resultados obtenidos de las mediciones planificaríamos nuestras sesiones de entrenamientos. Los test más utilizados para el fútbol serían un test de fuerza máxima de cuádriceps que se puede realizar en máquina extensora de cuádriceps de gimnasio midiendo el máximo peso posible que pueden mover los deportistas y el test isocinético en la que los deportistas primero extienden y luego flexionan sus cuádriceps de manera similar al test de fuerza de cuádriceps con la diferencia de que este test se lo realiza en una máquina especial que primero genera una resistencia durante la extensión de cuádriceps y luego durante la flexión del mismo gracias a su diseño genera una resistencia igualmente proporcional a la fuerza generada durante la extensión. Las máquinas isocinéticas son muy costosas y no todos los clubes tienen técnicos con la formación necesaria para usarlas correctamente y por esa razón, tanto de costos como de falta de formación muchas veces no se la utiliza, pero de tener la posibilidad de trabajar en una institución que haya hecho la inversión para tener este equipamiento y personal capacitado para usar ese equipamiento correctamente hay que darle utilidad.

En base a todo lo expuesto anteriormente, surge el interrogante de ¿Cómo puede afectar la composición corporal al rendimiento deportivo en futbolistas profesionales?

## **II- Objetivo:**

Analizar cómo influye la composición corporal en el rendimiento deportivo de futbolistas profesionales durante los entrenamientos.

## **III- Objetivos Específicos:**

- 1- Evaluar que porcentajes de grasa y masa muscular influyen de manera positiva en la capacidad aeróbica máxima de los futbolistas.
- 2- Evaluar las diferencias de fuerza y potencia del tren inferior que existen entre futbolistas profesionales y amateurs en base al test de Bosco de Salto Vertical.
- 3- Evaluar las diferencias de consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) que existen entre futbolistas profesionales y amateurs en base al Yo-Yo test.

## **IV- Justificación:**

Esta investigación permitirá ampliar el conocimiento acerca de cómo influye en el rendimiento deportivo de futbolistas profesionales, la composición corporal, teniendo en cuenta que el mismo se puede verse afectado por un exceso de tejido adiposo y/o por un exceso o déficit de masa muscular, en función del puesto de juego.

**V- Materiales y Métodos:**

El estudio se llevará a cabo a través de una revisión bibliográfica de la literatura disponible hasta el momento, en bases de datos virtuales como Pubmed, SciELO, NCBI, Biblioteca virtual en Salud (BVS), Elsevier Y Google Académico.

Se realizará una búsqueda utilizando cada uno de los términos DeCs/MeSH, citados en la tabla que sigue a continuación recuperando artículos publicados dentro del periodo entre 2010 en adelante, en idioma español e inglés.

	<b>Palabras claves</b>	<b>Términos DeCS</b>	<b>Términos MeSH</b>
1	Fútbol	Fútbol	Soccer
2	Masa muscular	Masa Muscular	Muscular mass
3	Sobrepeso	Sobrepeso	Overweight
4	Composición corporal	Composición corporal	Bodycomposition
5	Test de Bosco	Test de Bosco	Bosco Test
6	Yo-Yo Test	Yo-Yo Test	Yo-Yo Test
7	Test de fuerza Máxima	Test de Fuerza Máxima	Maximum Strenght Test
8	Test de dinamometría isocinética	Test de dinamomatría isocinética	Isokinetic Dynamometry Test

Combinaciones de términos:

“Fútbol” (DeCS) AND “Composición corporal” (DeCS)

“Fútbol” (DeCS) AND “Masa Muscular” (DeCS)

“Fútbol” (DeCS) AND “Yo-Yo Test” (DeCS)

“Fútbol” (DeCS) AND “Test de fuerza máxima” (DeCS)

“Fútbol” (DeCS) AND “Test de dinamometria isocinética”

“Soccer” (MeSH) AND “Muscular mass” (MeSH)

“Soccer” (MeSH) AND “Bodycomposition” (MeSH)

“Soccer” (MeSH) AND “Overweight” (MeSH)

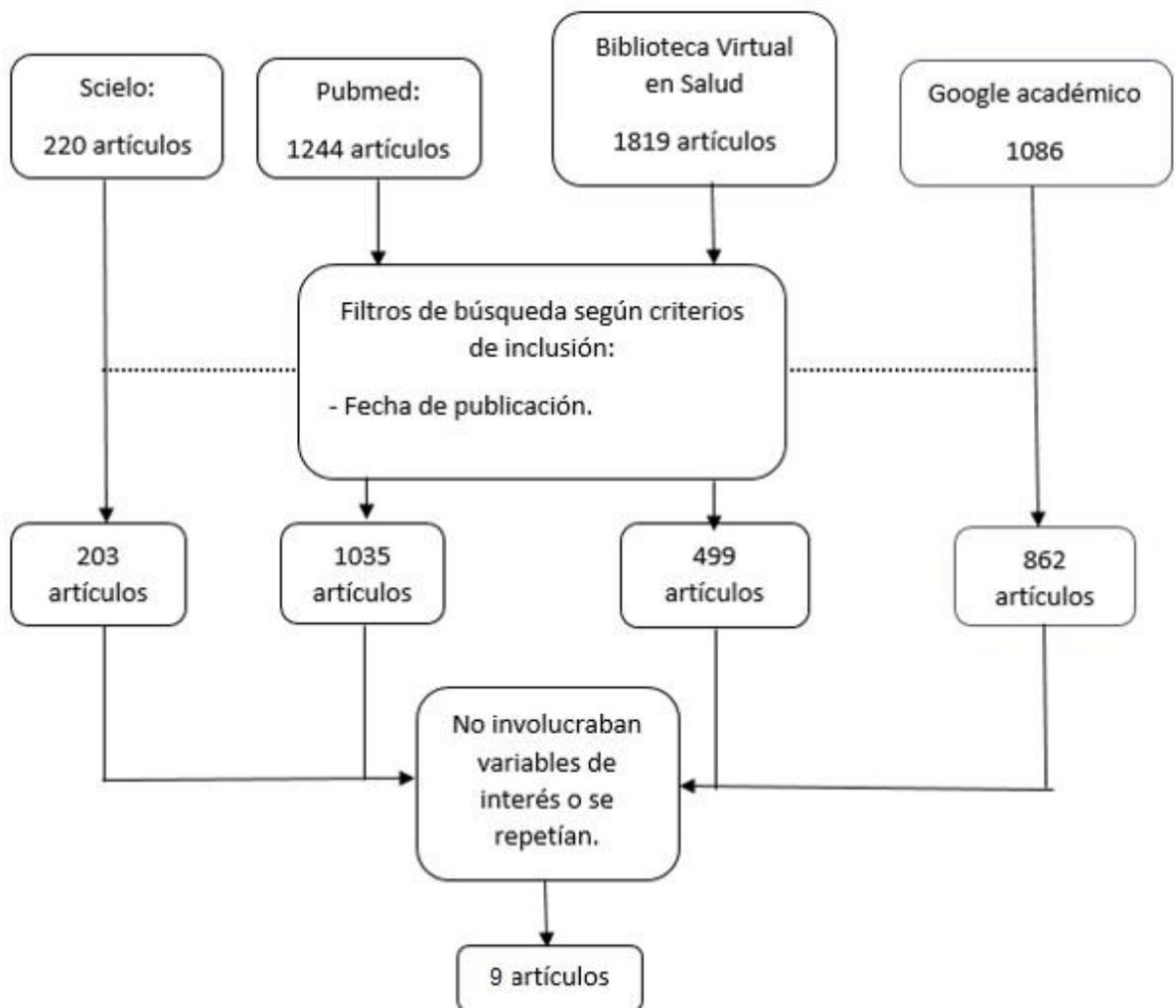
“Soccer” (MeSH) AND “Yo-Yo Test” (MeSH)

“Soccer” (MeSH) AND “Maximum Strength Test” (MeSH)

“Soccer” (MeSH) AND “Isokinetic Dynamometry Test”

**VI- Filtros de búsqueda:** Idioma: Español e inglés. Años: 2010 en adelante.

**VII- Fuentes de Consulta:** PubMed, Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y Google académico.



### **VIII- Resultados:**

Para la realización de esta tesina se analizaron 9 estudios, los cuales se basaron en la composición corporal medida a través del método ISAK de los jugadores de fútbol profesional y amateur, y solo uno de ellos correlacionó la composición corporal con el rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno.

#### **ESTUDIOS ANALIZADOS:**

<b><u>Número de estudio</u></b>	<b><u>Nombre del estudio y Número de cita</u></b>	<b><u>Autor y Año</u></b>	<b><u>Población</u></b>	<b><u>Conclusiones del estudio</u></b>

Estudio 1	Perfil antropométrico de futbolistas argentinos amateur de primera división (14)	- Ezequiel Fabricio Victoria - Maria Dolores Marrodrán Serrano Año: 2022	36 futbolistas.	Se constata que el perfil antropométrico no se diferencia demasiado por posición en el campo de juego, aunque los delanteros presentan una mayor estatura y adiposidad total y relativa que resulta significativa solo frente a mediocampistas y defensores externos, jugadores que son los más bajos y con menor contenido graso respectivamente. El somatotipo es muy homogéneo en todas las posiciones y se incluye en la categoría de mesomorfo balanceado, lo que demuestra un buen desarrollo muscular y se aproxima al somatotipo propio de los futbolistas de elite.
Estudio 2	Composición corporal y proporcionalidad en futbolistas Chilenos. Diferencias entre categorías juveniles y campeonos profesionales	- Sam Hernández-Jaña. - Carlos Jorquera-guilera. - Atilio Aldo Almagiá-Flores	111 futbolistas.	<b>Porteros.</b> Los porteros no presentan diferencias significativas entre las variables analizadas; sin embargo, el peso (p 0,093), la masa grasa % (p 0,056) y la masa residual kg (p 0,093) son las más cercanas al valor estadístico esperado (p<0,05).

	(15)	<p>- Rodrigo Yáñez-Sepúlveda</p> <p>- Fernando Rodríguez-Rodríguez</p> <p>Año: 2021</p>	<p><b>Laterales.</b> Los laterales presentaron diferencias significativas en el peso corporal (<math>p = 0,001</math>), estatura (<math>p = 0,049</math>), IMC (<math>p = 0,002</math>), masa muscular (kg: <math>p &lt; 0,001</math>; %: <math>p = 0,007</math>), masa grasa kg (<math>p = 0,017</math>) y masa residual (<math>p = 0,001</math>). La mayoría de estas diferencias se hallaron entre las categorías elite y sub-15.</p> <p><b>Defensas centrales.</b> Los defensas centrales solo tuvieron una diferencia entre las variables analizadas, siendo la estatura la única significativa (<math>p = 0,006</math>).</p> <p><b>Volantes.</b> Los volantes presentaron diferencias significativas en el peso (<math>p = 0,011</math>), estatura (<math>p = 0,016</math>), masa muscular kg (<math>p = 0,019</math>) y masa residual kg (<math>p = 0,011</math>), encontrándose nuevamente entre las categorías elite y sub-15.</p> <p><b>Delanteros/extremos.</b> Los delanteros/extremos</p>
--	------	---	--

				tuvieron diferencias en el peso ( $p = 0,027$ ), IMC ( $p = 0,032$ ), masa muscular kg ( $p = 0,024$ ) y masa residual kg ( $p = 0,027$ ). Nuevamente las diferencias se hallaron entre las categorías elite y sub-15.
Estudio 3	Análisis de la composición corporal de atletas de la élite de futbolistas brasileños  (16)	- José Gerosa-Neto  - Fabricio Eduardo Rossi  - Camila Buonani Silva  - Eduardo Zapatterra Campos  - Rómulo Araujo Fernandes  - Ismael Forte Freitas Júnior  2014	82 futbolistas.	Las posiciones lateral medio ( $10,5 \pm 5,2$ ), central medio ( $9,7 \pm 4,0$ ) y extremo ( $9,9 \pm 4,4$ ) tuvieron valores más bajos de masa grasa y porcentaje de masa grasa que tanto el arquero ( $17,3 \pm 6,0$ ) como el grupo control ( $15,0 \pm 5,3$ ). En comparación con las otras posiciones, la masa libre de grasa fue mayor en arqueros ( $68,2 \pm 10,9$ ) y defensores ( $64,6 \pm 6,8$ ) ( $p < 0,05$ ). No se verificaron diferencias significativas en la masa libre de grasa-Piernas entre los grupos de atletas pero todos presentaron valores significativamente superiores al grupo de control ( $p < 0,05$ ).
Estudio 4	Características Antropométricas y Fisiológicas de Jóvenes Futbolistas	- Carlos Lago-Peñas  - Luis Casais	321 futbolistas.	Los defensores centrales fueron los jugadores más altos y también los más pesados en comparación con los defensores

	Según sus Posiciones de Juego: Relevancia para el Éxito Competitivo (17)	- Alexandre Dellal - Ezequiel Rey - Eduardo Domínguez  2011		externos, los mediocampistas centrales, los mediocampistas externos y los delanteros ( $p < 0,01$ ). Esta diferencia no fue estadísticamente significativa en el caso de Defensores Centrales vs. Porteros. El peso de los Porteros fue mayor que el de los Defensas Externos y Centrocampistas Externos ( $p < 0,01$ ).
Estudio 5	Somatotipo y Composición Corporal en Jóvenes Futbolistas Según Posición de Juego y Éxito Deportivo (18)	-Cárdenas-Fernández, Víctor - Chinchilla-Minguet, José Luis -Castillo-Rodríguez, Alfonso  2019	174 futbolistas.	-Los porteros reflejan los valores más elevados en peso mientras que la altura media más alta se encuentra entre los defensores centrales. Lo mismo ocurre con el cálculo de masa muscular esquelética y masa ósea. Sin embargo, encontramos diferencias significativas (0,01) en el porcentaje de masa grasa al comparar las posiciones de portero y delantero/extremo.  -El somatotipo refleja un perfil mesoendomorfo para porteros, central para defensores externos, ectomorfo equilibrado en defensores centrales,

				<p>mesomorfo equilibrado en el caso de mediocampistas y mesoectomorfo en delanteros/extremos (Figura 1 ). Al examinar el SDD de las posiciones de juego, se encuentran diferencias significativas entre la posición del portero y respecto a la posición de todos los demás jugadores. Asimismo, también se encuentran diferencias entre las 2 posiciones de defensa con los delanteros/extremos y los centrales con los centrocampistas</p>
Estudio 6	<p>Características antropométricas y rendimiento físico de jóvenes futbolistas de élite de Kosovo (19)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blerim Sylejmani</li> <li>- Arben Maliqi</li> <li>- Serjozha Gontarev</li> <li>- Selami Haziri</li> <li>- Burim Morina</li> <li>- Endrit Durmishay</li> </ul>	120 futbolistas.	<p>-Al comparar la altura corporal de los jugadores en diferentes posiciones de juego del equipo, cabe señalar que los centrocampistas tienen menos altura corporal en comparación con los defensores y delanteros.</p> <p>-Comparando el peso corporal de los jugadores en diferentes posiciones del equipo, es obvio que los que juegan en defensa muestran los mayores</p>

		<p>- Alban Bajrami</p> <p>2019</p>	<p>valores de altura corporal, luego vienen los delanteros, mientras que los valores más bajos de peso corporal los muestran los centrocampistas.</p> <p>-La composición corporal también es un factor importante que contribuye sustancialmente al éxito en ese deporte. El valor medio del componente graso en los futbolistas de Kosovo es de alrededor del 11,6 % y está dentro del marco de valores de la primera liga de Brasilia (10,9 %), los jugadores de Portugal (10,5 %) y los jugadores ingleses (12,4 %) según Matkovic´ et al. Los futbolistas que juegan como delanteros tienen menos valores del pliegue subescapular, del estómago, de la pantorrilla y del muslo en comparación con los jugadores de defensa y centrocampistas.</p> <p>En la presente investigación, los futbolistas de Kosovo presentan un somatotipo ectomesomorfo (2,5-3,3-3,2), con lo que están parcialmente por detrás de las características</p>
--	--	------------------------------------	--

				somatotípicas de los jugadores de élite de otros países.
Estudio 7	Vínculo entre composición corporal, sprint y salto vertical en futbolistas jóvenes de élite de Chile  (20)	- Pérez-Contreras, Jorge  - Merino-Muñoz, Pablo  - Aedo-Muñoz, Esteban  <u>2021</u>	44 futbolistas.	En la Tabla 3 se aprecia la estadística descriptiva a través de M y DE de los indicadores de composición corporal y rendimiento físico por categoría. Se hallaron diferencias significativas en porcentaje de masa grasa en la categoría Sub-17, entre los arqueros versus defensas y delanteros, reflejados en un tamaño del efecto grande ( $T_e=0,49$ ).
Estudio 8	Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos  (21)	- Fernando Rodríguez-Rodríguez  - Antonio López-Fuenzalida  - Francis Holway  - Carlos Jorquera Aguilera  2018	390 futbolistas	En la tabla I se observan los resultados de las variables antropométricas consideradas en el estudio, así como los índices corporales, la composición corporal y el somatotipo. Se pueden apreciar las similitudes y diferencias entre las variables por cada posición de juego, especialmente en aquellas que son de mayor importancia, como el peso corporal y la estatura (mayor en porteros). La sumatoria de pliegues y masa adiposa

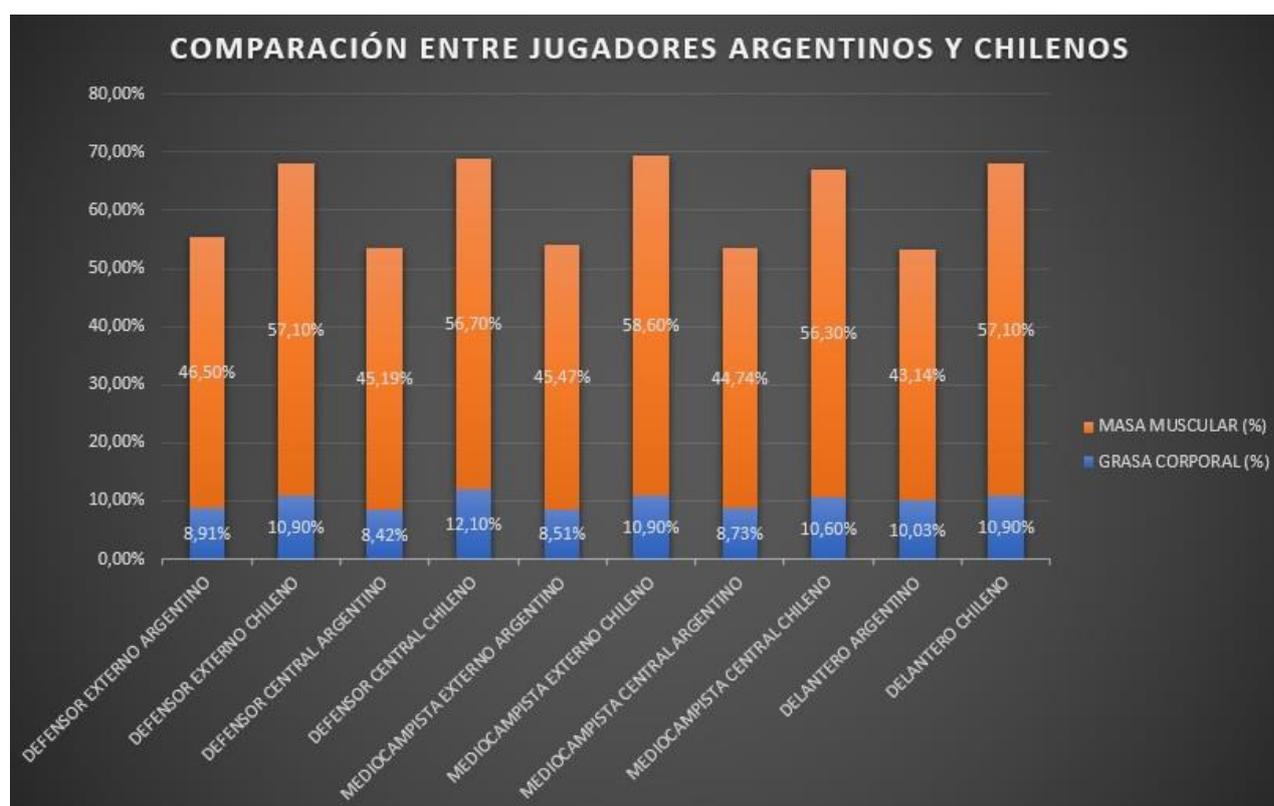
				<p>presenta el menor valor en “volantes”, al igual que la masa muscular y el índice músculo/óseo, respecto de las otras posiciones. Las diferencias estadísticas por posición de juego se pueden apreciar en la tabla II. En la tabla II se pueden destacar una serie de diferencias por cada posición de juego, donde, por ejemplo, los “porteros” presentan mayor estatura, peso corporal, sumatoria de seis pliegues y masa muscular que los demás jugadores. La masa muscular por segmentos (brazos y piernas) también es significativamente mayor en los “porteros” que en los demás jugadores (<math>p &lt; 0,001</math>).</p> <p>Respecto de los “defensas”, estos no presentan diferencias significativas en ninguna variable antropométrica respecto de los “delanteros”. Sin embargo, presentan menor masa muscular y menor</p>
--	--	--	--	---

				<p>masa adiposa que los “porteros”, aunque son mayores al comprarlos con sus compañeros “volantes”. Los “volantes” presentan menor peso, menor estatura y menor masa muscular total y por segmentos que las otras posiciones. No obstante, presentan bastantes similitudes con los “delanteros”.</p> <p>Los “delanteros” no presentan diferencias en el somatotipo en comparación a las otras posiciones, excepto en el endomorfismo con los “porteros”. Por otro lado, tienen menor masa adiposa que los “porteros” y mayor masa muscular que los “volantes”.</p>
Estudio 9	<p>Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol</p> <p>(22)</p>	<p>- Pablo A. López Cáceres</p> <p>- Marcos Chena Sinovas</p> <p>- Iván Asín Izquierdo</p>	51 futbolistas.	<p>-La demarcación sobre el terreno de juego tuvo influencia sobre las variables antropométricas de los jugadores. Se obtuvieron resultados estadísticamente significativos con todos los parámetros antropométricos excepto con los perímetros (el perímetro de la cadera</p>

		<p>- Alicia Moreno Ortega</p> <p>- Rafael Moreno Rojas</p> <p>2019</p>	<p>fue el único que mostró diferencias significativas) y el diámetro del húmero.</p> <p>- El entrenamiento fue el factor que más influencia tuvo sobre los parámetros antropométricos registrados, existiendo diferencias significativas en todas las variables excepto en el perímetro del brazo relajado y del brazo contraído. Los jugadores que habían realizado a nivel individual un entrenamiento de coordinación/ agilidad presentaron pliegues y perímetros más elevados, y un porcentaje de masa grasa mayor que los de aquellos que habían realizado un trabajo de potencia aeróbica, RSA y fuerza-resistencia.</p>
--	--	--	--

Tabla de comparación entre Jugadores amateur del fútbol Argentino (estudio 1) y Jugadores de la elite del fútbol de Chileno (estudio 2):

VARIABLES	DEFENSOR EXTERNO ARGENTINO	DEFENSOR EXTERNO CHILENO	DIFERENCIA
Grasa corporal (%)	8,91 %	10,9 %	1,99 %
Masa muscular (%)	46,50 %	57,1 %	10,6 %
VARIABLES	DEFENSOR CENTRAL DE ARGENTINO	DEFENSOR CENTRAL CHILENO	DIFERENCIA
Grasa Corporal (%)	8,42 %	12,1 %	3,68 %
Masa muscular (%)	45,19 %	56,7 %	11,51 %
VARIABLES	MEDIOCAMPISTA EXTERNO ARGENTINO	MEDIOCAMPISTA EXTERNO CHILENO	DIFERENCIA
Grasa Corporal (%)	8,51 %	10,9 %	2,39 %
Masa muscular (%)	45,47 %	58,6 %	13,13 %
VARIABLES	MEDIOCAMPISTA CENTRAL ARGENTINO	MEDIOCAMPISTA CENTRAL CHILENO	DIFERENCIA
Grasa Corporal (%)	8,73 %	10,6 %	1,87 %
Masa muscular (%)	44,74 %	56,3 %	11,56 %
VARIABLES	DELANTEROS DE ARGENTINO	DELANTEROS CHILENO	DIFERENCIA
Grasa Corporal (%)	10,03 %	10,9 %	0,87%
Masa muscular (%)	43,14 %	57,1 %	13,96%



Además en el estudio 3, llamado Análisis de la composición corporal de atletas de la élite de futbolistas brasileños (17) se comparó jugadores Brasileños elite con jugadores universitarios

y al igual que en la comparación que redactada entre futbolistas amateurs de Argentina VS los de elite de Chile podemos observar que los profesionales tienen en todos los casos mayor porcentaje de masa muscular y menor porcentaje de masa adiposa.

Un resultado importante arrojado por el estudio Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios (8) fue la diferencia entre profesionales y universitarios en el consumo máximo de oxígeno. Esta diferencia se puede deber a las horas de entrenamiento y al tamaño corporal. El VO<sub>2</sub> máx depende del peso, especialmente del peso magro.

En algunos sujetos se ha encontrado que a mayor masa muscular se evidencian mayores niveles de VO<sub>2</sub> máx absoluto (L/min) (Maciejczyk et al., 2014). En consecuencia, el grado de entrenamiento de fuerza, puede inducir aumentos sustanciales en el mismo (Hickson et al., 1980).

Estos resultados podrían resultar útiles para comparar la capacidad física y fisiológica de los futbolistas universitarios con respecto a estándares profesionales. Además, permitirá a los especialistas realizar planes de entrenamiento que permitan obtener mejoras en el rendimiento deportivo de sus jugadores (23).

## **IX- Discusión:**

### Composición corporal y capacidad aeróbica en futbolistas.

En el estudio titulado *Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales* se hace referencia a que la masa grasa y masa libre de grasa, son los componentes más importantes de la morfología deportiva, los que contribuyen en maximizar el rendimiento óptimo, especialmente cuando se mantiene y/o se incrementa la masa muscular, con lo cual, es posible mejorar los niveles de fuerza, velocidad y agilidad, respectivamente. (9)

Según varios de los estudios que se han encontrado (1, 3, 6, 9 Y 10) los equipos con mejor posición en la tabla de clasificación presentaron mejores porcentajes de masa muscular en comparación con los equipos de baja posición de la misma división.

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). (11)

Así vemos que un peso elevado derivado de un elevado porcentaje de masa adiposa se asocia con un mayor impacto en acciones locomotoras propias del fútbol como son la carrera o el salto, creando un estrés mecánico en el sistema articular y el esqueleto axial, lo que aumenta el riesgo a sufrir lesiones. (12) (13)

Así mismo, otros autores que han relacionado la composición corporal con las lesiones sufridas por los futbolistas, demostraron que bajos valores de masa magra están asociados a bajos niveles de fuerza, lo que conlleva a lesiones deportivas. (14)

En aproximadamente el 70% de los estudios encontrados, como lo son los estudios 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 y 10 de los que citamos, incluido el de comparación entre Jugadores amateur del fútbol Argentino y de la elite del fútbol de Chileno en comparación con otras posiciones, el porcentaje de masa muscular fue mayor en arqueros y en defensores, seguido de los delanteros y por último los mediocampistas.

Además los porcentajes de masa grasa y de masa muscular son componentes modificables a través del entrenamiento y la dieta, favoreciendo el mesomorfismo.

#### Diferencias de fuerza y potencia del tren inferior entre futbolistas profesionales y amateurs.

La composición corporal óptima no solo incluye una masa grasa adecuada sino además una masa muscular que favorezca la fuerza, potencia y velocidad en la cancha.

Un alto porcentaje de masa magra juega un papel importante para la salud y el desempeño deportivo, así como bajos valores de masa grasa permiten incrementar el rendimiento en pruebas de sprint (9) o salto, ya que la potencia muscular es una determinante directa de la velocidad y aceleración en distancias cortas y puede ser valorada a través del salto vertical.

Para evaluar la aptitud física, el estudio Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios (7) consideró el protocolo de Bosco y el Yo-yo test de resistencia intermitente nivel 2. Los saltos verticales incluidos en el protocolo de Bosco tienen como objetivo medir la fuerza, potencia, simetría del tren inferior o capacidad de salto (Hespanhol et al., 2013).

La explicación a las diferencias en el rendimiento en los saltos se debe al porcentaje de grasa corporal. Este porcentaje no tiene en cuenta la masa muscular y se ha reportado que el salto vertical tiene una asociación positiva con un bajo porcentaje de grasa corporal, debido a que desarrolla mayor potencia, por lo tanto, genera mayor velocidad (Abidin & Adam, 2013). La masa muscular también influye en el salto ya que generalmente a mayor masa muscular existe mayor capacidad de salto, debido al área transversal en músculo y mayor cantidad de proteínas sarcoplasmáticas y contráctiles (Haun et al., 2019), que mayor aceleración, cambio de dirección por parte de los jugadores (Boffi, 2008), aunque en todo caso es más importante los niveles de fuerza en las piernas y en el alto rendimiento a veces ocurre que las piernas más fuertes y potentes no son necesariamente las de mayores niveles de masa muscular.

#### **X- Conclusión:**

La composición corporal se convierte en un componente útil pero no exclusivo en la optimización del rendimiento individual.

La composición corporal óptima no solo incluye una masa grasa adecuada sino además una masa muscular que favorezca la fuerza, potencia y velocidad en la cancha.

La composición corporal constituye un elemento facilitador para diagnosticar y promover el estado de salud de un jugador de fútbol y con ello posibilitar un mejor rendimiento deportivo.

Según la Sociedad Internacional de Avances en Cineantropometría (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%.

Un alto porcentaje de masa magra juega un papel importante para la salud y el desempeño deportivo, así como bajos valores de masa grasa permiten incrementar el rendimiento en pruebas de sprint o salto, ya que la potencia muscular es una determinante directa de la velocidad y aceleración en distancias cortas y puede ser valorada a través del salto vertical pero hay que tener en cuenta de que en el alto rendimiento a veces las piernas más fuertes y potentes no son necesariamente las de mayores niveles de masa muscular.

Los equipos con mejor posición en la tabla de clasificación presentaron mejores porcentajes de masa muscular en comparación con los equipos de baja posición de la misma división.

Los porcentajes de masa grasa y de masa muscular son componentes modificables a través del entrenamiento y la dieta, favoreciendo el mesomorfismo.

El VO<sub>2</sub> máx depende del peso, especialmente del peso magro. A mayor masa muscular se evidencian mayores niveles de VO<sub>2</sub> máx absoluto (L/min). En consecuencia, el grado de entrenamiento de fuerza, puede inducir aumentos sustanciales en el mismo.

## **XI- Anexo:**

### **Introducción aclaratoria respecto a entrenamiento y nutrición:**

Algunos dicen que el entrenamiento es el 30% y que el 70% es la nutrición a la hora de lograr transformar nuestra composición corporal, otros dicen que es un 15% entrenamiento y un 85% de nutrición; sea cual sea la respuesta correcta, lo cierto es que un cuando entrenamos sin respetar los principios de un plan de nutrición adecuado es muy difícil lograr buenos resultados y lo mismo ocurre cuando el plan nutricional es adecuado pero el plan de entrenamiento es escaso.

Lo mejor es consultar a un nutricionista para que planifique nuestra dieta ya que puede contar calorías, a diferencia de nosotros que no somos nutricionistas y practicar actividad física en forma regular para conseguir concretar nuestro objetivo, sea aumentar de peso o lograr definición muscular.

### **Rutina para perder el exceso de masa grasa:**

**Entrenamiento Interválico de alta Intensidad (HIIT) a realizar cada 48hs, 2 veces por semana.**

Los jugadores realizan series intermitentes de 10''x10'', 15''x15'', 20''x20'', 25''x25'' o incluso 30''x30'' de trabajo por igual tiempo de recuperación en base a los niveles de VO2 máx que pretenda trabajar el entrenador teniendo en consideración los niveles de VO2 máximo obtenidos en el y-yo test intermitente nivel 2.

La idea es que los jugadores realicen un trabajo de una duración menor a 30'' por igual tiempo de descanso por un minuto de recuperación entre series y con un tiempo total de trabajo igual a 25 minutos.

Ejemplo de trabajo al 70%: Los jugadores realizan 4 series de 6 repeticiones de 30 segundos de actividad por 30 segundos de descanso corriendo a un ritmo entre el 70% de la intensidad máxima con 1 minuto de pausa entre series.

(A la intensidad la pedirá el entrenador en base a los resultados obtenidos de las pruebas de VO2 máx para ir incrementando el mismo con el transcurso de los entrenamientos y teniendo en consideración que a menor tiempo de trabajo=mayor intensidad de trabajo.)

Rutina musculación de fuerza con y sin hipertrofia con ejercicios multiarticulares a realizar 2 veces por semana cada 48hs:

- 1 serie de 50 a 100 abdominales en colchoneta.
- 1 serie de 50 a 100 oblicuos en colchoneta.
- 1 serie de 50 a 100 espinales en colchoneta.
- 3 series de 10 repeticiones de isquiotibiales a una sola.
- 3 series de 10 repeticiones de sentadillas.
- 3 series de 30 repeticiones de gemelos con mancuerna sobre step.
- 3 series de 10 repeticiones de estocadas con barra o mancuernas.
- 3 series de 10 repeticiones de tibial anterior en máquina o con mancuerna.

A todo esto se le puede agregar trabajo de tren superior.

Microciclo:

El microciclo nos quedaría de la siguiente manera teniendo en consideración los partidos de los domingos, los entrenamientos de HIIT y musculación para adelgazar y mantener en forma a nuestros jugadores y el resto de los trabajos semanales necesarios para esta disciplina deportiva como lo son los entrenamientos tácticos o los trabajos de flexibilidad.

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	Flexibilidad y regenerativo	HIIT	Táctico	HIIT	Trote regenerativo	Flexibilidad	
Partido	Libre	Gimnasio	Partido de entrenamiento	Gimnasio	Táctico	Libre	Partido

## **XII - Referencias Bibliográficas**

- 1- Ceballos-Gurrola, O, Bernal-Reyes F, Jardón-Rosas M, Enríquez-Reyna MC, Durazo-Quiroz J, Ramírez-Siqueiros MG. Composición corporal y rendimiento físico de jugadores de fútbol soccer universitario por posición de juego. Universidad Autónoma de Nuevo León (México), Universidad de Sonora (México). 2021.
- 2- Gil SM, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, Irazusta J. Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process. *J Strength Cond Res* 21: 438–445, 2007.
- 3- Collins J, Rollo I. Consideraciones prácticas en el fútbol de élite. *SportsSciExch* 27: 1–7, 2014.
- 4- Vargas-Pacheco Amelia, Correa-López Lucy E.. El ejercicio como protagonista en la plasticidad muscular y en el músculo como un órgano endocrino: Implicaciones en las enfermedades crónicas. *Rev. Fac. Medicina. Tararear*. [Internet]. 2022 Ene [citado 25 de octubre de 2023] ; 22(1): 181-192. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-05312022000100181&Ing=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-05312022000100181&Ing=es). Publicación electrónica 31-dic-2021. <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v22i1.4129>.
- 5- Ross WD, Kerr DA. Fraccionamiento de la masa corporal: Un nuevo método a utilizar en nutrición, clínica y medicina deportiva. *ApuntsMedEsport* 28: 175–188, 1991.
- 6- Zubeldía G, Mazza O. Características antropométricas y funcionales en jugadores de 14 a 15 años pertenecientes a Racing Club. *Stand Público* 2002.
- 7- Chena-Sinovas M, Pérez-López A, Álvarez-Valverde I, et al. Influencia de la composición corporal en el rendimiento del salto vertical según la edad y la posición de juego en futbolistas. *NutrHosp* 32: 299–307, 2015.
- 8- Molina Márquez I, Gómez Álvarez N, Hernández Mosqueira C, Pavez-Adasme G. Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM* [Internet]. 28oct.2021 [citado 26sep.2023];22(2):1-3. Available from: <https://revistacaf.ucm.cl/article/view/621>

8- Mendez Cornejo, Gomez-Campos, Salas-Avila, Vargas Vitoria, Gatica-Mandiola, Alvear-Vasquez, Sulla-Torres, Cossio Bolaños, Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales, MHSalud, vol. 19, núm. 2, 2022.

9- Mendez Cornejo, Jorge; Gomez-Campos, Rossana; Salas-Avila, Miguel; Vargas Vitoria, Rodrigo; Gatica-Mandiola, Patricio; Alvear-Vasquez, Fernando; Sulla-Torres, Jose; Cossio Bolaños, Marco. Comparación de parámetros antropométricos y de composición corporal de futbolistas profesionales, MHSalud; 19 de Diciembre de 2022. | LILACS, SaludCR | ID: biblio-1405519

10- Almagia, A.; Araneda, A.; Sánchez J.; Sanchéz, P.; Zuñiga, M. & Plza, 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.

11- Medina, D., Lizarraga, A., & Drobnick, F. Prevención de lesiones y nutrición en el fútbol. Junio de 2014, 27(132), 1-5.

12- Bunc, V., Hráský, P., & Skalská, M. Cambios en la Composición Corporal, Durante la Temporada, en Jugadores de Fútbol Altamente Entrenados. La revista Open Sports Science. 8: 18-24. septiembre de 2015.

13- Campos, R. A. G., Bolaños, M. A. C., Hespanhol, J. E., Germano, Y., Maria, T. S., Gamero, D., & Arruda, M. (2014). Composición corporal de futbolistas profesionales en función de la edad cronológica. Conexões, 12(2), 70-81.

14- Ezequiel Fabricio Victoria, Dolores Marodán, Perfil antropométrico de futbolistas argentinos amateur de primera división. Nutrición clínica y dietético hospitalaria. 2022; 42(2):20-25 DOI: 10.12873/422marrodan

15- Hernández-Jaña Sam, Jorquera-Aguilera Carlos, Almagià-Flores Atilio Aldo, Yáñez-Sepúlveda Rodrigo, Rodríguez-Rodríguez Fernando. Composición Corporal y Proporcionalidad en Futbolistas Chilenos. Diferencias entre Categorías Juveniles y Campeones Profesionales. Internacional J. Morphol. Febrero de 2021.

16- Gerosa-Neto José, Rossi Fabrício Eduardo, Silva Camila Buonani, Campos Eduardo Zapatterra, Fernandes Rômulo Araujo, Freitas Junior Ismael Forte. Análisis de la composición corporal de atletas de la élite de futbolistas brasileños. Diciembre de 2014.

17- Lago-Peñas, Carlos; Casais, Luis; Dellal, Alexandre; Rey, Ezequiel; Domínguez, Eduardo. Características Antropométricas y Fisiológicas de Jóvenes Futbolistas Según sus Posiciones de Juego: Relevancia para el Éxito Competitivo. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25(12): p 3358-3367, diciembre de 2011. | DOI: 10.1519/JSC.0b013e318216305d

18- Cárdenas-Fernández, Víctor <sup>1</sup>; Chinchilla-Minguet, José Luis <sup>2</sup>; Castillo-Rodríguez, Alfonso <sup>3</sup>. Somatotipo y Composición Corporal en Jóvenes Futbolistas Según Posición de Juego y Éxito Deportivo. *Journal of Strength and Conditioning Research* 33(7): p 1904-1911, julio de 2019. | DOI: 10.1519/JSC.0000000000002125

19- Sylejmani Blerim, Maliqi Arben, Gontarev Serjozha, Haziri Selami, Morina Burim, Durmishaj Endrit et al. Características antropométricas y rendimiento físico de jóvenes futbolistas de élite de Kosovo. En t. J. Morphol. [Internet]. 2019 Dic [citado 2023 Ago 16] ; 37(4): 1429-1436. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022019000401429&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000401429&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000401429>.

20- Pérez-Contreras, Jorge; Merino-Muñoz, Pablo; Aedo-Muñoz, Esteban Vínculo entre composición corporal, sprint y salto vertical en futbolistas jóvenes de élite de Chile. *MHSalud*, vol. 18, núm. 2, 2021 Universidad Nacional, Costa Rica.

21- Rodríguez-Rodríguez F, López-Fuenzalida A, Holway F, Jorquera Aguilera C. Diferencias antropométricas por posición de juego en futbolistas profesionales chilenos. *Nutr Hosp* 2019;36(4):846-853.

22- López Cáceres PA, Chena Sinovas M, Asín Izquierdo I, Moreno Ortega A, Rojas RM. Efecto de factores contextuales en la composición corporal de jugadores profesionales de fútbol. Un estudio retrospectivo. *Nutr Hosp* 2019;36(6):1324-1331.

23- Molina, I., Gómez, N., Hernández, C., & Pavez, G. Composición corporal, somatotipo, rendimiento en salto vertical y consumo máximo de oxígeno en futbolistas profesionales y universitarios. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 22(2), julio-diciembre 2021, 1-13. <http://doi.org/10.29035/rcaf.22.2.4>

Concordia, 19 de diciembre de 2022

Sr. Director del Ciclo de Complementación en Actividad Física

Prof. Lic. Martín Santi

S \_\_\_\_\_ /D \_\_\_\_\_

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de poner en su conocimiento mi aceptación a la solicitud de los alumnos Juan Pablo Frunciari y Alexia Ramat, para desempeñarme como Directora de la Tesina de graduación del Ciclo de Complementación de Actividad Física titulada "Rendimiento deportivo en futbolistas profesionales, según su composición corporal".

Sin otro particular, lo saluda atte.



MARÍA LUZ PALLOTTA  
LIC. EN NUTRICIÓN  
MAT. 617