

## Dermatoglifia dactilar y composición corporal en fútbol universitario

Finger dermatoglyphics and body composition in college football

Laura E. Castro, Manuel A. Muñoz, Juan S. Walteros,  
Cristian D. Sánchez, Yenny P. Argüello\*, Paula J. Melo

**Contacto:** Yenny P. Arguello, Universidad Santo Tomás, Bogotá-Colombia.

Correo: [yenniarguello@usantotomas.edu.co](mailto:yenniarguello@usantotomas.edu.co)

### Resumen

**Introducción:** los deportistas deben tener ciertas características físicas y fisiológicas para su óptimo desempeño en el campo de juego. Estas características han sido estudiadas y relacionadas junto con el componente genético por medio de la dermatoglifia, la cual puede ayudar a seleccionar y especializar a tempranas edades. **Objetivo:** comparar los resultados de composición corporal y dermatoglifia de futbolistas universitarios, con respecto a futbolistas profesionales evaluados en otros países. **Metodología:** estudio con enfoque cuantitativo y diseño transversal, en el que se evaluó a 18 deportistas de la selección de fútbol de la Universidad Santo Tomás. Se determinaron los indicadores dermatoglíficos por medio de la metodología de Cummins y Midlo (1942); la composición corporal se valoró por bioimpedancia. **Resultados:** en los 18 futbolistas se encontró masa magra de 57.24% DS± 5.24, porcentaje grasa de 13.56% DS± 5.30 y peso óseo de 2.99% DS± 0.26. Además, se observó predominancia en el dibujo dactilar de Presilla (L) con 65,56%, seguido del Verticilo (W) 12.22% y Arcos (A) 6.11%. En índice delta (D10) se halló una media de 12,22 DS± 3.405 y en la suma total de crestas una media de 173.39 DS± 89.368. **Conclusión:** se evidencia una similitud entre los dermatoglifos de futbolistas profesionales de Brasil y los futbolistas de la universidad Santo Tomás, por lo que existe una predisposición genética hacia a la fuerza explosiva, la resistencia aeróbica y la coordinación.

**Palabras clave:** dermatoglifia, composición corporal, fútbol.

## Abstract

**Introduction:** athletes must have certain physical and physiological characteristics for optimal performance on the field of play. These characteristics have been studied and related together with the genetic component through dermatoglyphics, which can help to select and specialize at an early age. **Objective:** to compare the results of body composition and dermatoglyphics of university soccer players, with respect to professional soccer players evaluated in other countries. **Method:** study with a quantitative approach and cross-sectional design. 18 athletes from the Santo Tomás University soccer team were evaluated. The dermatoglyphic indicators were determined by the methodology of Cummins and Midlo (1942); body composition was assessed by bioimpedance. **Results:** in the 18 soccer players, a lean mass of 57.24% SD  $\pm$  5.24, fat percentage of 13.56% SD  $\pm$  5.30 and bone weight of 2.99% SD  $\pm$  0.26 were found. In addition, a predominance was observed in the fingerprint drawing of Loop (L) with 65.56%, followed by Whorl (W) 12.22% and Arch (A) 6.11%. In the delta index (D10) a mean of 12.22 SD  $\pm$  3.405 was found and in the total sum of ridges a mean of 173.39 SD  $\pm$  89.368. **Conclusion:** similarity was evidenced between the dermatoglyphs of professional soccer players from Brazil and soccer players from the Santo Tomás University, so there is a genetic predisposition towards explosive strength, aerobic endurance and coordination.

**Keywords:** dermatoglyphics, body composition, soccer.

## Introducción

El fútbol es un deporte de conjunto de cooperación/oposición, que surgió en Inglaterra en el siglo XIX, que despierta emociones y pasiones en muchas personas y es el deporte más *consumido* en el mundo (Meneses, 2008). Al ser un deporte tan atractivo y popular, es muy común la práctica de los jóvenes con el objetivo de llegar al alto rendimiento y profesionalismo. En el aspecto fisiológico, este deporte demanda un alto esfuerzo aeróbico y anaeróbico (Iglesias et al., 2013), por lo que un futbolista profesional debe poseer características morfológicas y funcionales específicas para alcanzar un desempeño óptimo y favorable que le permita desempeñarse en esta disciplina deportiva con la obtención de logros (De Mendonça et al., 2007).

Una característica morfológica es la composición corporal, cuya determinación permite hallar porcentajes de agua, peso óseo, masa muscular, masa grasa, etc., en un individuo. De acuerdo con Iglesias et al. (2013), estos porcentajes varían según la modalidad deportiva, por lo que es un factor determinante en el rendimiento deportivo. En un estudio realizado en la Universidad de Extremadura, España, Iglesias et al. (2013) evaluaron un grupo de personas entrenadas (futbolistas) (E) y otro grupo de no entrenados (voluntarios) (NE), con el objetivo de conocer cambios en cuanto a su composición corporal, hallando un menor porcentaje de grasa y un mayor porcentaje muscular en el grupo (E) en comparación con el grupo (NE), por lo que la práctica de un deporte se asocia a unas características o factores de composición

corporal (Duquet & Carter, 1996). Martínez et al. (2012), en un estudio en España, evaluaron la composición corporal de 20 futbolistas universitarios, hallando un 42,88% de masa muscular; 15,37% de masa ósea; 14,26% de masa grasa y porcentaje graso de 11.56%, valores cercanos a las referencias internacionales.

Desde hace algunos años, se ha empezado a usar una técnica que permite reconocer el genotipo de los individuos para, de esta manera, determinar talentos en el deporte. Una alternativa es la genética del deportista, que brinda los parámetros para conocer más a fondo las capacidades funcionales del deportista, y junto con el estudio detallado del fenotipo (conjunto de caracteres), genotipo (constitución genética) y su relación con el medio (Martínez et al., 2012) se pueden describir cuáles capacidades funcionales son aquellas que predominan en el deportista.

De acuerdo con lo anterior, por medio de la dermatoglifia se pueden evidenciar rasgos genotípicos, tales como arcos (A), presillas (L), verticilos (W), que pueden estar en relación con la funcionalidad del deportista, permitiendo elegir apropiadamente su especialización en el deporte (Mattos & Vinicius, 2008). Cada uno de ellos posee características distinguidas, como el delta, una figura triangular formada a partir de las líneas dermopapilares que corren en forma paralela y se curvan en diferente dirección, creando así un espacio triangular. Esta característica se encuentra en las presillas, donde se identifica un solo delta; en los verticilos, con 2 a 3 deltas; mientras que en los arcos no se presenta (Avilés, 2016). Otra característica son las crestas, que son todas las líneas dermopapilares halladas en los dibujos dactilares, para cuyo análisis se utiliza la denominada línea de Dalton, que se traza desde el núcleo hasta el delta, por lo que solo aplicaría para dibujos de presillas (L) y verticilos (W), teniendo en cuenta que los arcos (A) no poseen núcleo y delta.

Así, los estudios sobre la dermatoglifia permiten una búsqueda más eficiente a la hora de encontrar cualidades que diferencian a un individuo de otros a una edad temprana, tal como lo expresan Leiva & Melo (2012), “en la etapa de orientación temprana e iniciación de la selección, la oportuna información sobre el acervo genético permite con alto nivel de probabilidad, diferenciar el círculo de individuos para un adecuado tipo de actividad con cualidades genéticamente establecidas” (p.290).

Diferentes estudios indican que, en deportes como ciclismo o natación, donde existe predominancia de velocidad a la fuerza y un limitado requerimiento coordinativo, se relacionan con los dibujos dactilares arcos y presillas, y una menor cantidad de crestas (Leiva & Melo, 2012). Dibujos dactilares un poco más complejos, con mayor número de crestas, se identifican en disciplinas deportivas con elevadas exigencias de coordinación (Cunha et al., 2013). Además, se ha encontrado que deportes con altas exigencias coordinativas y alto consumo de sustratos glucolíticos, se relacionan con una elevación en el tamaño de los indicadores totales de dermatoglifos, una suma de verticilos y la pérdida de arcos (Ablikova & Serhiyenko, 2016). En resumen, cada rasgo y característica se relaciona con una capacidad

física, así: arcos = fuerza, presilla = velocidad, verticilo & D10 = coordinación motora y SCTL (suma total de crestas) = resistencia (Morales, 2014).

Es necesario conocer las características dermatoglíficas en el fútbol, para así identificar, de manera más acertada, cuáles son los roles que puede desempeñar el deportista en el terreno de juego. Debido a la especialización del entrenamiento, en el transcurso de segunda a primera división, se espera del futbolista una mejora progresiva en el aspecto táctico, técnico y en su condición física como consecuencia del proceso de entrenamiento (Zúñiga et al., 2017). Se han realizado estudios sobre el fútbol y dermatoglifia, con el propósito de encontrar una relación entre sí, para determinar talentos deportivos a temprana edad. Es entonces cuando, por medio de la dermatoglifia, se puede encaminar al deportista a una temprana especialización, llevando consigo sistemas de monitoreo y seguimiento que brinden información a entrenadores y equipos de fútbol acerca de las adaptaciones físicas y fisiológicas que les permitan desarrollar sistemas de reclutamiento eficientes (Zuñiga et al., 2017), tal y como pasa en países como Brasil y México. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue comparar los resultados de composición corporal y dermatoglifia de futbolistas universitarios con respecto a los futbolistas profesionales reportados en literatura internacional.

## Metodología

Estudio cuantitativo, de corte transversal y alcance descriptivo. Muestra conformada por 18 futbolistas de la Universidad Santo Tomás, que cumplieron los criterios de inclusión, a saber: deportistas con más de seis meses en la selección, asistencia regular a los entrenamientos y participación en las competencias realizadas a nivel universitario como ASCUN o CERROS. Como criterios de exclusión se estableció: asistencia irregular a los entrenamientos (2-3 días por semana) y a los encuentros deportivos; lesión osteomuscular ocurrida hasta un mes antes de la toma de datos; no autorizan participar en el estudio.

### *Procedimiento para la toma de datos dermatoglíficos y de composición corporal*

1. Determinación de indicadores dermatoglíficos: se tuvo en cuenta la metodología de Cummins y Midlo (1942), usada en otras ocasiones por una coautora del estudio con experiencia en esta metodología, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
  - a) Los tipos de diseño de las falanges distales de las manos: Arcos, Presillas, Verticilos; cantidad de diseños en los dedos de las manos derecha e izquierda; complejidad en los diseños de los diez dedos de las manos (D10), calculada por la ecuación:

$$D10 = \sum L + 2\sum W$$

Donde: Arcos (A) 0 puntos, por lo que no aparecen en la ecuación.

Presillas (L) 1 punto

Verticilos (W) 2 puntos

b) Cantidad de líneas. Se cuenta cada cresta que cruza o toca la línea imaginaria trazada desde el delta hasta el núcleo, sin incluir la cuenta del delta o del núcleo. Con base en la cantidad de líneas de todos los dedos de las manos se calcula la sumatoria de la cantidad de líneas de los dedos de las dos manos (SCTL).

c) Porcentaje de los tipos de fórmulas digitales:

AL: presencia de arcos y presillas en cualquier combinación

ALW: presencia de arcos, presillas y verticilos en cualquier combinación

10L: presencia de presillas

LW: presencia de presillas y verticilos con la condición de que el número de presillas sea mayor o igual a cinco

WL: presencia de verticilos y presillas con la condición de que el número de verticilos sea mayor de cinco

El equipo para la toma de las impresiones digitales lo componen una placa metálica de entintado, un rodillo para reseña de 2", tinta para reseña marca Sirchie y fichas cuadradas de 20 cm de lado. Las impresiones fueron tomadas en los 10 dedos de manera individual, en el orden: pulgar, índice, medio, anular y meñique de cada mano. Para obtener la mayor cantidad de detalle de las impresiones, se empleó el sistema de rodado, haciendo rodar cada dedo de lado a lado.

En los preparativos para la toma de las impresiones digitales, se colocó un poco de tinta sobre la placa y se esparció con el rodillo, hasta conseguir una película muy fina y homogénea para cubrir toda la placa. La consistencia fue probada con el dedo del operador antes de iniciar la toma, para corregir el exceso o falta de consistencia del entintado.

2. Determinación de la composición corporal: se hizo a través de bioimpedanciometría con Tanita de referencia SC-331S, en los que se tomó peso, peso magro, peso óseo, porcentaje de grasa, y estatura con tallímetro SECA®.

#### *Aspectos éticos*

Para aplicar las pruebas a los estudiantes se contó con aval del comité de ética de la Universidad Santo Tomás, mediante acta 14 de 2018. Cada participante fue informado respecto al objetivo del estudio y firmaron el consentimiento informado, considerando las pautas éticas y normativas de la Declaración de Helsinki (1961), que establece la normatividad ética y de rigor frente a la investigación en humanos, así como la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, mediante la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud en el país.

## Resultados

Se evaluó a 18 futbolistas de la selección masculina de la Universidad Santo Tomás, dando como resultado una media de edad  $18.50 \text{ DS} \pm 2.148$ , media de peso de  $67.82 \text{ kg DS} \pm 9.40$  y media de estatura de  $171.71 \text{ cm DS} \pm 5.06$ . En cuanto a los roles de juego, el 15.8% juegan en posición de arquero, el 26.3% en posición de defensa, el 36.8% en posición de volante y 15.8% en posición de delantero.

En la tabla 1 se observan los porcentajes de los dibujos dactilares encontrados en los 18 futbolistas, donde predomina Presilla (L) con 65,56%, seguido de Verticilo (W) 12.22% y Arcos (A) 6.11%. En el índice delta (D10) se halló una media de 12,22  $\text{DS} \pm 3.405$  y en la suma total de crestas una media de 173.39  $\text{DS} \pm 89.368$ .

**Tabla 1.** Resultados de huellas dactilares de los jugadores.

	<u>A</u>	<u>L</u>	<u>W</u>	<u>D10</u>	<u>SQTL</u>
$\bar{X}$	6.11%	65.56%	28.33%	12.22	173.39
DS				3.405	89.368

Fuente: autoría propia (2019). A=arcos, L=presilla, W=verticilo, D10=índice delta, SQTL=suma total de crestas,  $\bar{X}$ =media, DS=desviación standard.

En la tabla 2 se encuentran los resultados de la bioimpedanciometría con Tanita en los 18 futbolistas, donde la masa magra fue de  $57.24\text{Kg DS} \pm 5.24$ , el porcentaje graso de  $13.56\% \text{ DS} \pm 5.30$ , y el peso óseo de  $2.99\text{Kg DS} \pm 0.26$ .

**Tabla 2.** Resultados de la composición corporal de los jugadores.

	% Masa Muscular	% Graso	Peso Óseo
Media	57.24	13.56	2.99
DS	5.24	5.30	0.26

Fuente: autoría propia (2019).

En la tabla 3 se presentan las correlaciones entre dermatoglia y composición corporal. Se utilizó la prueba paramétrica de Pearson y Anova de un Factor. En primer lugar, la correlación de Pearson entre la posición de juego y el índice delta (D10) dio una significancia de 0.177, que no es estadísticamente significativa; mientras que entre la posición de juego y el diseño fue de 0.475. Por otra parte, en la prueba Anova de un factor, entre el diseño y la masa magra se observa una significancia de 0.964, mientras que en el diseño con el % graso se encontró una significancia de 0.812. Aunque las correlaciones fueron positivas, no fueron

estadísticamente significativas, por lo que se requiere aumentar la muestra y aplicar estas mediciones a distintas poblaciones, para encontrar posibles correlaciones.

**Tabla 3.** Correlaciones Pearson y Anova de un Factor.

	Posición / D10	Posición/ Diseño	Diseño/ Masa Magra	Diseño / % Graso
Correlación	0.333	0.180		
Sig. (Bil)	0.177	0.475	0.964	0.812

Fuente: autoría propia (2019).

En la tabla 4 se presentan los resultados de un estudio dermatoglífico de 48 futbolistas profesionales en Brasil (Hernández et al., 2013), con valores similares a los hallados en la presente investigación.

**Tabla 4.** Referencia de los índices dermatoglíficos de futbolistas profesionales.

	A	L	W	D10	SQTL
$\bar{X}$	5.8%	69.00%	25.6%	12	99

Fuente: Hernández et al. (2013). A=arcos, L=presilla, W=verticilo, D10=índice delta, SQTL=suma total de crestas,  $\bar{X}$ =media.

En la tabla 5 se observan resultados reportados en literatura, haciendo hincapié en la media de masa muscular (kg) y porcentaje graso en futbolistas profesionales de Pereira-Colombia, Brasil y Costa Rica.

**Tabla 5.** Resultados composición corporal en futbolistas profesionales.

	Futbolistas profesionales de Pereira-Colombia	Club de Regatas Vasco da Gama Profesional, Brasil	Futbolistas de primera división, Costa Rica
Individuos	28	163	220
Masa muscular (Kg)	37.25	41.46	35.34
% Graso	7.7	8.08	9.78

Fuentes: Castillo (2012), Herdy et al. (2015), Sánchez et al. (2011).

En la tabla 6 se observa la relación entre los indicadores dermatoglíficos con la constitución corporal y distintas capacidades físicas. Se crearon 5 grupos con características diferentes; por lo tanto, si una población posee características dermatoglíficas similares al grupo 1, su predisposición genética hacia constitución corporal y capacidades físicas será respectivamente lo expresado en la tabla.

**Tabla 6.** Relación entre los indicadores de dermatografía dactilar entre la constitución corporal y capacidades físicas en remeros de distintos grupos.

Grupo	A%	L%	W%	D10 $\bar{X}$	SQTL $\bar{X}$	Constitución corporal	Capacidades físicas
I	50	45	5	5,5	27,5	Dimensiones totales corporales, masa muscular (Fosfocreatina)	Indicadores de resistencia, fuerza y coordinación
II	40	57	3	6,3	45,7	Tejido graso (Alto)	Capacidades de aprendizaje, indicadores de fuerza y algunos de resistencia
III	3	79	18	11,6	126,4	Dimensiones totales corporales	Capacidades físicas especiales de trabajo, indicadores de fuerza y algunos de resistencia
IV	1	68	31	13	134,2	Masa muscular, dimensiones totales corporales	Fuerza explosiva, capacidades relativas de resistencia y algunos indicadores de coordinación
V	0	24	76	17,5	162,8	Masa grasa (alta)	Indicadores de coordinación, fuerza explosiva absoluta Y algunos indicadores de resistencia

Fuente: Leiva et al. (2011). A=arcos, L=presilla, W=verticilo, D10=índice delta, SQTL=suma total de crestas,  $\bar{X}$ =media.

## Discusión

Al conocer las características de las distintas huellas dactilares en los jugadores de la selección de fútbol de la Universidad Santo Tomás, se ratifica que el análisis dermatoglífico permite clasificar a un sujeto según su predominancia genética y, de esta manera, orientarlo hacia una práctica deportiva más acorde con su potencial genético (Abramova et al., 1996), puesto que se obtiene información acerca de la predisposición al desarrollo de diferentes capacidades físicas básicas (Fernández, 2004). El tipo de diseño que predominó en este estudio fue presilla (L), indicando una predisposición al desarrollo de la velocidad a la fuerza, comúnmente denominada fuerza explosiva o potencia; el segundo dibujo dactilar predominante fue el verticilo, que hace referencia a la predisposición a capacidades coordinativas (Leiva & Melo, 2012), fundamentales para el desarrollo óptimo del juego, y



más específicamente del fútbol. Los estudios demuestran que una media de la suma total de crestas (SQTL) superior a 132.2, indican predisposición genética hacia la resistencia aeróbica (Morales, 2014). Por lo tanto, los jóvenes universitarios evaluados, al tener una media superior al respecto, son genéticamente predominantes en esta capacidad.

Al observar el perfil dermatoglífico de los futbolistas universitarios, está más cercano al grupo IV (tabla 6), el cual indica una relación hacia capacidades como fuerza explosiva, resistencia y algunos indicadores de coordinación, confirmando lo antes mencionado. Al comparar los perfiles dermatoglíficos de la selección masculina de la Universidad Santo Tomás con lo reportado en futbolistas profesionales de Brasil, teniendo en cuenta sus porcentajes A%= 6.11 vs 5.8, P%=65.56 vs 69, W%= 28.33 vs 25.6, D10 $\bar{X}$ =12.22 vs 12 & SQTL $\bar{X}$ =173.39 vs 99, se observa similitud, por lo que los jugadores de la selección universitaria tendrían una predisposición genética, igual que los futbolistas profesionales de Brasil. Estas comparaciones permiten señalar que el método dermatoglífico es aplicable como marcador genético adicional a otros métodos clásicos hacia la orientación y selección deportiva del fútbol (Hernández et al., 2013).

Por otra parte, comparando los datos de la composición corporal de los futbolistas universitarios, con lo reportado por la literatura científica, se evidencia que la masa muscular y el porcentaje graso en los futbolistas universitarios es mayor con respecto a las de deportistas profesionales, como lo indican Casajús y Aragonés (1991), quienes evaluaron los porcentajes de masa grasa en las selecciones España 1991 y Brasil 1982 que participaron en la copa del mundo, siendo estos  $11,16 \pm 1,58\%$  y  $11,86 \pm 1,44\%$  respectivamente. Además, se sugiere que, para un futbolista, el porcentaje graso debe estar entre 9 y 12% (Castillo, 2012). Claramente, el porcentaje de grasa promedio de la selección universitaria es superior; es decir, no tienen perfil adecuado en porcentaje graso y masa muscular, lo que afectaría su rendimiento deportivo al presentar un perfil corporal no óptimo. Esto sucede porque los procesos de entrenamiento universitario no tienen igual rigurosidad que a nivel profesional, en cuanto a respaldo nutricional, pues aquellos deben estar enfocados no solo en el funcionamiento y desarrollo, sino también en las bases del conocimiento frente a la composición corporal. Es decir, es necesario tener presente que el trabajo se debe desarrollar de manera integral, teniendo apoyo profesional en salud, específicamente contando con un profesional de la nutrición, pues se sabe el entrenamiento se basa, en gran medida, en la técnica y la táctica, dejando a un lado cualidades básicas como la composición corporal, parte morfológica esencial para que el futbolista pueda tener un mejor desarrollo funcional. Al respecto, Callegari y Campos señalan:

El deportista cree, generalmente, que el entrenamiento es el único medio que le permitirá mejorar su rendimiento deportivo, pero no es consciente que una adecuada dieta pueda ayudarlo en la consecución del mismo [...] Un futbolista puede realizar la mejor preparación física, descansar correctamente, pero si no se alimenta como debe producirá un desbalance

energético en su organismo que dificultará la obtención de logros deportivos, y lo que es peor aún, tal vez esto atentaría contra su salud. (2003, p3).

### Limitaciones

Como limitaciones del estudio, no encontramos literatura internacional que trate específicamente la relación entre la composición corporal y la dermatoglia dactilar en deportistas universitarios. Además, como deportistas universitarios, debido a sus compromisos académicos la recolección de datos fue tardía y se amplió el tiempo de ejecución del estudio.

Se sugiere, a futuro, evaluar una muestra más amplia, para obtener más información con la cual se pueda crear un banco de datos y, así mismo, generar y apoyar otros estudios que puedan derivarse del presente. Igualmente, realizar la recolección de datos en distintas universidades y dando a conocer la dermatoglia dactilar como herramienta de ayuda para los entrenadores y sus procesos metodológicos del entrenamiento.

### Conclusiones

La presente investigación demuestra que existen diferencias en cuanto a los porcentajes de composición corporal entre futbolistas universitarios y lo reportado por literatura en futbolistas profesionales, lo cual se debe a falta de apoyo nutricional que permita mejorar la condición y rendimiento de los futbolistas en el campo de juego. Por otra parte, los resultados de los dibujos dermatoglíficos fueron similares a los de los estudios revisados, donde se evidencia una predisposición genética hacia la resistencia a la velocidad o fuerza explosiva, resistencia aeróbica y, en menor medida, hacia capacidades coordinativas.

Se demuestra la efectividad del uso de herramientas como la dermatoglia en diferentes disciplinas deportivas, con el fin de proporcionar información en cuanto a las dimensiones y capacidades físicas del deportista, lo que podría ser de gran interés para facilitar el proceso de selección, clasificación y la formación de futbolistas (Juárez et al., 2017).

### Referencias

- Ablikova, A., & Serhiyenko, L. (2016). Sports selection of volley-ball players: genetic criteria to define motor endowments (information 2). *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*, 52(2), 5-10. [http://journals.uran.ua/sport\\_herald/article/view/73198/pdf\\_39](http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/73198/pdf_39)
- Abramova T., Nikitina T., Shafranova E., Kotchetkova N., Secamova G. (1996). Finger dermatoglyphs as markers of the functional features. In: V.A. Rogozkin & R. Maughan (eds), *Current research in sports sciences*. Boston, MA: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2510-0\\_32](https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2510-0_32)
- Avilés, G. (2016). *Aplicación de la dermatoglia como marcador genético y estratégico para la selección de talentos en la asociación provincial de baloncesto de las guayas en jugadores de mini baloncesto* (tesis de grado). Universidad de Guayaquil, Facultad de

Educación Física Deporte y Recreación.

<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/26433>

Callegari, D., & Campos, H. (2003). *Déficit alimentario del deportista*. Rosario, Argentina: Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Ciencias de la Motricidad y del Deporte. <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC047530.pdf>

Casajús, J., & Aragonés, T. (1991). Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo (Parte 1). *Archivos de Medicina del Deporte*, 8(30), 147-151. [http://femede.es/documentos/Futbol\\_147\\_30.pdf](http://femede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf)

Castillo, A. (2012). *Perfil antropométrico del jugador profesional de fútbol en Pereira* (trabajo de grado). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. <http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoanexos/79601922C352.pdf>

Cummins, H., & Midlo, C. (1942). Palmar and plantar dermatoglyphics in primates. *The American Anatomical Memoirs*, 20, 111-198.

Cunha, R., Renato, C., de Lucena, E., Nóbrega, A., Salles, M., Soares, V., & Fernandes, J. (2013). Association between dermatoglyphic configuration and the ACTN3 genotype in juvenile male athletes. *Croatian Journal of Education*, 15(Special Edition 4), 11-21. <https://hrcak.srce.hr/file/170080>

De Mendonça, M. T., Honda, R., Massa, M., & Uezu, R. (2007). Formação e desenvolvimento de talentos esportivos no handebol masculino. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 6(1), 125-135. [https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Educacao\\_Fisica/REMEFE-6-1-2007/art09\\_edfis6n1.pdf](https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Educacao_Fisica/REMEFE-6-1-2007/art09_edfis6n1.pdf)

Duquet, W., & Carter, J. E. (1996). Somatotyping. In R. Eston (ed.), *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual*. London: E & FN Spon.

Fernández, J. (2004). Dermatoglifia: un instrumento de prescripción en el deporte. *FIEP Bulletin*, 74(2-3), 62-70. <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2630/5148>

Herdy, C. V., Nunes, R., Junior, R., Rodríguez, F., Mattos, D., Ramos, S., Teixeira, R., & Silva, G. (2015). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo de jóvenes futbolistas brasileños de diferentes categorías y posiciones. *Educación Física y Deporte*, 34 (2), 507-524. <http://doi.org/10.17533/udea.efyd.v34n2a09>

Hernández, C., Ibarra, J., Retamales, F., Valenzuela, R., Hernández, D., & Filho, J. (2013). Perfil dermatoglífico en futbolistas de proyección del Club Deportivo Ñublense de Chillan. *Journal of Movement & Health*, 14(1), 9-15. [https://doi.org/10.5027/jmh-Vol14-Issue1\(2013\)art60](https://doi.org/10.5027/jmh-Vol14-Issue1(2013)art60)

- Iglesias, P., Grijota, F., Crespo, C., Llerena, F., & Muñoz, D. (2013). Efectos de la práctica de fútbol sobre la composición corporal, en jóvenes deportistas entrenados y no entrenados. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 31, 135-146.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2742/274229586009.pdf>
- Juárez, L., Domínguez, M., Laguna, A., Sotomayor, N., & Balbás, F. (2017). Dermatoglifia dactilar y somatotipo en futbolistas mexicanos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad física y el Deporte*, 18(70), 383-393.  
<http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.70.011>
- Leiva, J. H., Melo, P. J., & Gil, M. (2011). Dermatoglifia dactilar, orientación y selección deportiva. *Revista Científica "General José María Córdova"*, 9(9), 287-300.  
<https://doi.org/10.21830/19006586.256>
- Leiva, J. H., & Melo, P. J. (2012). Dermatoglifia dactilar, somatotipo y consumo de oxígeno en atletas de pentatlón militar de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova". *Revista Científica General José María Córdova*, 10(10), 305-318.  
<https://doi.org/10.21830/19006586.239>
- Martínez, L., Tamarit, R., & Rangel, L. (2012). El empleo de marcadores genéticos en el proceso de selección de talentos. *EFDeportes*, 17(171).  
<https://www.efdeportes.com/efd171/marcadores-geneticos-en-seleccion-de-talentos.htm>
- Mattos, P., & Vinicius, C. (2018). Perfil dermatoglífico dos atletas atuantes na categoria de base do Club de Regatas Vasco da Gama na modalidade de futebol de campo. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 7(2), 281-286.  
[https://www.fontouraeditora.com.br/periodico/upload/artigo/311\\_1502036495.pdf](https://www.fontouraeditora.com.br/periodico/upload/artigo/311_1502036495.pdf)
- Meneses, J. (2008). El futbol nos une: socialización, ritual e identidad en torno al fútbol. *Culturales*, 4(8), 101-140.  
<http://culturales.uabc.mx/index.php/Culturales/article/view/68/67>
- Morales, S. (2014). *Genética deportiva*. Arica, Chile: Atlantic International University.  
<https://www.aiu.edu/applications/DocumentLibraryManager/upload/1-1282014-182728-10487564.pdf>
- Sánchez, B., Ureña, P., Salas, J., Blanco, L., & Araya, F. (2011). Perfil antropométrico y fisiológico en futbolistas de élite costarricenses según posición de juego. *PubliCE*.  
<https://g-se.com/perfil-antropometrico-y-fisiologico-en-futbolistas-de-lite-costarricenses-segun-posicion-de-juego-1382-sa-B57cfb27205da8>
- Zuñiga, U., Osorio, A., Toledo, I., & Herrera, R. (2017). Somatotipo en futbolistas mexicanos profesionales de diferente nivel competitivo. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 100-102.  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/download/52031/38223>