

Perfil dermatoglífico y somatotipo en atletas universitarios

Castro, Laura Elizabeth; Cardona Rueda, Sergio Esteban; Contreras Cuesta, Miguel Angel; Delgado Riaño, Nicolas Andres; Molina Murcia, Pablo Sergio; Galves Pardo, Angela Yazmin; Argüello Gutierrez, Yenny Paola; Melo Buitrago, Paula Janyn

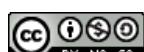
Perfil dermatoglífico y somatotipo en atletas universitarios

Educación Física y Ciencia, vol. 23, núm. 1, e167, 2021

Universidad Nacional de La Plata, Argentina

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439966635017>

DOI: <https://doi.org/10.24215/23142561e167>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Perfil dermatoglífico y somatotipo en atletas universitarios

Dermatoglyphic profile and somatotype of university athletes

Laura Elizabeth Castro

Universitaria Agustiniana, Colombia

Laura.castro@uniagustiniana.edu.co

DOI: <https://doi.org/10.24215/23142561e167>

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439966635017>

Sergio Esteban Cardona Rueda

Universidad Santo Tomás, Colombia

sergiocardona@usantotomas.edu.co

Miguel Angel Contreras Cuesta

Universidad Santo Tomás, Colombia

miguelcontreras@usantotomas.edu.co

Nicolas Andres Delgado Riaño

Universidad Santo Tomás, Colombia

nicolasdelgador@usantotomas.edu.co

Pablo Sergio Molina Murcia

Universidad Santo Tomás, Colombia

pablomolina@usantotomas.edu.co

Angela Yazmin Galves Pardo

Universidad Santo Tomás, Colombia

angelagalves@usantotomas.edu.co

Yenny Paola Argüello Gutierrez

Universidad Santo Tomás, Colombia

yenniarguello@usantotomas.edu.co

Paula Janyn Melo Buitrago

Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova,

Colombia

paulajanynm@gmail.com

Recepción: 25 Junio 2020

Aprobación: 31 Enero 2021

RESUMEN:

El presente estudio caracterizó el perfil dermatoglífico y somatotipo de 12 atletas universitarios, pertenecientes a la selección de atletismo de la universidad Santo Tomás, sede Bogotá. Se identificaron las características dermatoglíficas, acorde al protocolo de Cummins & Midlo (1942) para obtener los tipos de diseños de las impresiones digitales ($A=0,3; \pm 0,7$; $L=6,9 \pm 2,6$ y $W=2,8 \pm 2,9$) y a su vez la suma de la cantidad total de líneas ($SCTL=170,6 \pm 95,1$) y por último, el índice delta ($D10=12,4 \pm 3,3$). Para el somatotipo, se tuvo en cuenta el protocolo de Heath & Carter (1990). Endomorfia en ($2,5 \pm 0,9$); Mesomorfia ($5,3 \pm 0,9$) y Ectomorfia ($3,1 \pm 1$). El perfil dermatoglífico de cada uno de los deportistas, evidenció la presencia del somatotipo ectomorfo sobre los otros. Esto determinó la importancia de esta técnica como herramienta genética en la optimización de estrategias y orientaciones deportivas. La necesidad de seguir con estos procesos investigativos es fundamental para la academia, los procesos deportivos, los deportistas y al deporte Colombiano, universitario y profesional.

PALABRAS CLAVE: Dermatoglifia, Somatotipo, Deporte universitario, Atletismo, Genética.

ABSTRACT:

This study characterized the dermatoglyphic profile and somatotype of 12 university athletes, belonging to the athletics team of the Santo Tomás University, Bogotá Campus. The dermatoglyphic characteristics were identified, according to the Cummins & Midlo (1942) protocol, to obtain the types of designs of digital impressions ($A = 0.3 \pm 0.7$; $L = 6.9 \pm 2.6$ and $W = 2.8 \pm 2.9$) and, in turn, the sum of the total number of lines ($SCTL = 170.6 \pm 95.1$), and finally, the delta index ($D10 = 12.4 \pm 3.3$). For the somatotype, the Heath & Carter protocol (1990) was taken into account. Endomorphy in (2.5 ± 0.9); Mesomorphy (5.3 ± 0.9) and Ectomorphy (3.1 ± 1). The dermatoglyphic profile of each of the athletes evidenced the presence of the ectomorphic somatotype over the others. This determined the importance of this technique as a genetic tool in the optimization of sports strategies and orientations. The need to continue with these research processes are fundamental for the academy, sports processes, athletes, and Colombian university professional sport.

KEYWORDS: Dermatoglyphs, Somatotype, University sport, Athletic, Genetic.

INTRODUCCIÓN

La dermatoglifia es una técnica que estudia los patrones que se forman en la piel de los seres humanos, en las yemas de los dedos, palmas de las manos y plantas de los pies, en el aspecto deportivo, se han implementado reconocimientos dactilares con el fin de identificar talentos, caracterizar selecciones deportivas y disciplinas específicas. Como lo resumen Leiva, Melo y Gil (2011), la selección de talentos deportivos está determinada principalmente por el factor genético, posee fases de selección sistemáticas y objetivas, y debe ser cada vez más eficiente y optimizada desde la utilización de métodos y programas individualizados que permitan un diagnóstico temprano, es por ello, que la dermatoglifia permite la caracterización deportiva siendo esta utilizada como un marcador morfogenético.

El estudio de la dermatoglifia es una herramienta, que permite a los investigadores, profesores, entrenadores y profesionales afin, con pocos recursos, (llevando a cabo la técnica manual) procesos de selección deportiva sencillos, lo que permite de esta forma su aplicación en cualquier deporte teniendo las bases teóricas y científicas para comenzar a potencializar a cada individuo de manera que se conocen las capacidades en las que mayor rendimiento puede llegar a tener el deportista, creando así la posibilidad de generar mejores planes de entrenamiento, más efectivos y con resultados superiores, lo que a futuro puede marcar la diferencia cuando se confronte con las características de un sujeto al que no se le han trabajado sus capacidades individualizadas. (Hernández, et al., 2013).

En Latinoamérica, estos métodos no han sido implementados considerablemente en el ámbito del deporte universitario, las bases conceptuales son asociadas con atletas de alto rendimiento, por lo que resulta interesante aplicar y analizar lo encontrado en deportistas de atletismo universitario, añadiendo herramientas de análisis, como la determinación del somatotipo, variable usada para relacionar el tipo corporal con el rendimiento y éxito deportivo (Mathews y Fox, 1979), ampliando de esta forma el espectro de aplicación y permitiendo recolectar mayor información desde el entorno académico, de modo que de aquí, se desprende la importancia y el interés por caracterizar el perfil dermatoglífico y el perfil somatotípico de atletas universitarios.

En Colombia varios estudios muestran la aplicación de la dermatoglifia en el deporte, por ejemplo, Avella y Medellín (2013) hablan sobre el perfil dermatoglífico y somatotipo de atletas de la selección Colombia de atletismo en la modalidad de velocidad, participantes de los Juegos Panamericanos de Guadalajara 2011, por otro lado Sánchez y Rodríguez (2018), analizaron el perfil de las características dermatoglíficas dactilares, de composición corporal y de nivel de fuerza explosiva de atletas de semifondo pertenecientes a la Liga de Atletismo de Bogotá y Cundinamarca, el promedio de estatura fue de $1,62m. \pm 0,1$ en mujeres, lo que quiere decir que la estatura de las deportistas es baja en relación a los estándares internacionales, que se encuentra en $1,76m. \pm 5,61$. En cuanto a la composición corporal de los dos sexos, su talla y peso se encuentran dentro de los rangos de estudios similares. Se evidencia una tendencia ectomorfa, características normales debido a la

exigencia de la modalidad, en estos corredores de larga y media duración sobre la característica de la fuerza se observa una escasa preparación de esta capacidad, en el perfil dermatoglífico se evidencia una menor presencia de Arcos, una elevada presencia de Presillas y una baja en Verticilos, por lo tanto el estudio identifica que los deportistas evaluados desde sus marcadores genéticos externos no se encuentran dentro de los rangos de diseños dactilares para deportes de resistencia; por su parte Medellín (2014) estudió la caracterización dermatoglífica de las ciclistas colombianas de pista de altos logros en pruebas de semifondo, encontrando que existe una similitud en las huellas dactilares, 2 de las ciclistas pertenecen al alto rendimiento lo que muestra la alta similitud en sus arcos, presillas y verticilos, respecto a las otras deportistas se evidencia una diferencia con las de alto rendimiento, Leiva y Melo (2012) establecieron la dermatoglifia dactilar, somatotipo y consumo de oxígeno en atletas de pentatlón militar de la Escuela Militar "General Jose Maria Cordova" en donde se muestra un grupo relativamente joven, una talla de 173,7 +- 8,8 cm, un peso de 59,4 y 70,7 con un nivel de variabilidad relativamente bajo y el somatotipo de clasifica como Meso-ectomórfico con niveles altos de dispersión. Los deportistas de pentatlón militar se caracterizan por tener una mayor presencia de presillas, pocos verticilos y la ausencia relativa de arcos, teniendo como tendencia hacia la velocidad y la fuerza explosiva, acompañada de una media coordinación. El consumo máximo de oxígeno se evidencia en 59,3-67,3 ml/min/kg, los valores encontrados coinciden con los reportados por Roy, J. & Sherphard (2000); según lo expuesto, los esfuerzos están encaminados a probar relaciones existentes con deportistas de alto rendimiento, sin embargo, no se encontraron estudios que hablen específicamente acerca de la caracterización del perfil dermatoglífico y somatotipo en deportistas de atletismo universitario.

METODOLOGÍA

Este estudio es realizado bajo un enfoque cuantitativo, con diseño Transversal de alcance descriptivo, con la participación de 12 atletas que compiten a nivel universitario en la ciudad de Bogotá, muestreo por conveniencia, compuesto por 9 atletas hombres y 3 mujeres, donde se incluyeron atletas que lleven más de seis meses en la selección de atletismo de la Universidad Santo Tomás, asistan de manera regular a los entrenamientos, representen a la universidad en los torneos de Cerros y ASCUN (Asociación Colombiana de Universidades), firmen consentimiento informado y deseen hacer parte del proyecto de investigación y se excluyeron deportistas que hayan presentado alguna lesión de tipo osteomuscular que no permita el proceso de evaluación funcional y deportistas que no hubieran autorizado su participación dentro del estudio. Datos procesados con el paquete estadístico SPSS v.25, en los que se halló media aritmética, desviación estándar y coeficiente de variación para las variables antropométricas y dermatoglíficas, permitiendo la posterior caracterización del perfil de estos atletas, además de su distribución en gráfico tipo radar, hallada mediante normalización de los datos con fórmula (Dato individual - Min.) / (Max. - Min.), media aritmética normalizada y los límites normalizados mediante fórmula: Lim. Inf.= $X - ((1,96 * S) / (n^{(1/2)})$ y Lim. Sup.= $X + ((1,96 * S) / (n^{(1/2)})$.

Índices Dermatoglíficos

Los tipos de diseño de las falanges distales de las manos que son Arcos (A), Presillas (L), Verticilos (W), 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: $D10 = \sum L + 2\sum W$. Para hacer el cálculo se debe tener en cuenta que A tiene un valor de 0 puntos, por ello no aparece en la ecuación, L 1 punto y W 2 puntos. Para realizar el conteo de la cantidad de líneas, se contó 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 a la cantidad de líneas de todos los dedos de las manos se calcula SCTL, que es la sumatoria de la cantidad de líneas de los dedos de las dos manos.

El equipo para la toma de las impresiones digitales estuvo compuesto por el Lector Biométrico Futronic FS52 el cual emplea un sistema de precisión óptica junto con un sensor de tecnología CMOS, que reúne los

requisitos de calidad de imagen de la Huella Dactilar exigidos por la norma IAFIS IQS Appendix F; el FS52 permite la captura del dedo rodado “rolled”, técnica de la cual depende la aplicación del protocolo de lectura e interpretación de la huella según Cummins y Midlo. Las impresiones fueron tomadas en los 10 dedos de manera individual y en el siguiente orden: Pulgar, índice, medio, anular y meñique de cada mano.

Somatotipo

La determinación de los parámetros morfológicos, se hizo mediante la propuesta del protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo, documento consenso del grupo español de cineantropometría de la Federación Española de Medicina del deporte (2009). Los componentes del somatotipo son calculados mediante el empleo de las fórmulas propuestas por Heath-carter, mediante el cálculo de los tres componentes (endomórfico, mesomórfico y ectomórfico), empleando las ecuaciones propuestas por los autores para tal fin. Se tomaron los datos de peso mediante bioimpedancia con InBody 770 Body Composition and Body Water Analyzer, la talla se tomó con un Tallímetro marca SECA referencia 206, pliegues cutáneos con adipómetro marca Slim Guide (Tríceps, subescapular, suprailiaco, parte media de la pierna), diámetros (Codo y Rodilla) y perímetros (brazo contraído, pierna).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los atletas evaluados de la Universidad Santo Tomás pertenecientes a la facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, con sede en Bogotá Colombia se encuentran entre los $20,9 \pm 1,9$ años de edad y presentan como características morfológicas una talla de $170,5 \text{ cm} \pm 9,8$, un peso entre $61,8 \pm 9,55 \text{ kg}$, y con un somatotipo clasificado en Meso-ectomorfo, con niveles bajos de dispersión como se observa en la Tabla 1.

TABLA 1

	Edad	Talla (cm)	Peso (Kg)	IMC	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
General	X	20,9	170,5	61,8	21,2	2,5	5,3
	σ	1,9	9,8	9,6	1,8	0,9	0,9
	CV	9,0	5,7	15,5	8,6	36,2	32,0

Fuente propia. (X=Promedio, σ =Desviación Estándar, CV=Porcentaje Coeficiente de Variación)

Los deportistas se encuentran con las condiciones mínimas necesarias para la participación en atletismo convirtiéndolos en competidores de alto rendimiento en las pruebas organizadas por Cerros y ASCUN que son dos torneos que exaltan el deporte universitario relacionándolo con el deporte de alto rendimiento.

Para la dermatoglifia se tomaron en cuenta los datos de D10, la sumatoria de la cantidad total de líneas (SCTL), el SCTL por mano y la cantidad de arcos, presillas y verticilos expresados en la Tabla 2, donde se evidencia que para los atletas la predominancia es a tener una cantidad muy alta de presillas, pocas de verticilos y casi nula de arcos. Respecto al D10, el grupo es muy homogéneo, presentando un promedio de $12,4 \pm 3,3$, además, en el SCTL, aunque la variación es alta, presentando un rango entre 343 y 64 crestas, en la muestra, la sumatoria para la mayoría de los sujetos son elevadas.

TABLA 2

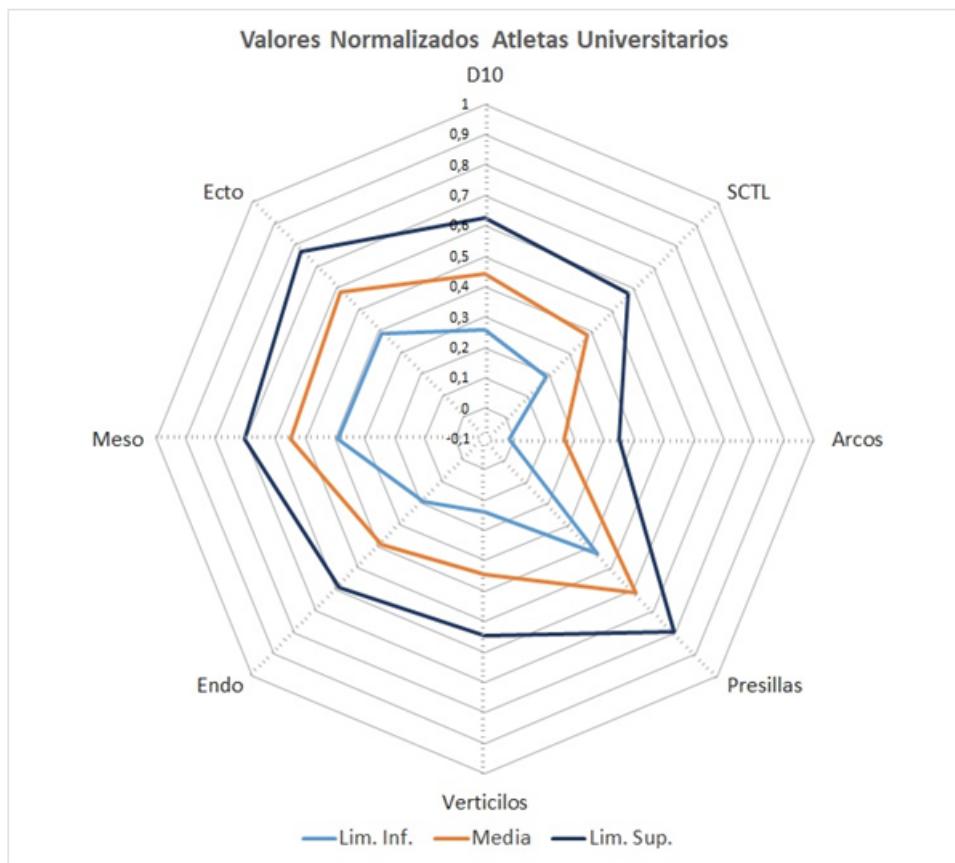
	Arcos	Presillas	Verticilos	SCTLMD	SCTLMI	SCTL	D10
General	X	0,3	6,9	2,8	88,7	81,9	170,6
	σ	0,7	2,6	2,9	48,7	48,4	95,1
	CV	2,0	0,4	1,0	0,5	0,6	3,3

Fuente propia. (X=Promedio, σ =Desviación Estándar, CV=Porcentaje Coeficiente de Variación)



La gráfica de radar (Figura 1) muestra la normalización de los datos de los atletas en las tres variables del somatotipo Ectomorfismo, Mesomorfismo y Endomorfismo y en las variables del somatotipo D10, SCTL, y cantidad de Arcos, Presillas y Verticilos, de esta forma se observa una perspectiva general de la distribución de estas en la muestra de atletas universitarios, se corrobora entonces así la tendencia del equipo a presentar un somatotipo ecto-mesomórfico correspondiente a deportes cílicos de media y larga duración, una mayor presencia de Presillas con presencia de Verticilos y ausencia de Arcos, indicando su predisposición para deportes de tipo cílico y con puntuación media alta en SCTL y D10 que indican su afinidad a los deportes de Atletismo.

FIGURA 1
Gráfica de Radar



Para que el deporte pueda llegar a tener un nivel más alto en cuanto a competitividad y espectáculo, es necesario tener unos procesos de selección deportiva que tengan mayor precisión, por lo que la detección del alto rendimiento en talentos de temprana edad por medio de la dermatoglifía es un método que además de simple es de bajo costo, lo que permite orientar a los deportistas hacia el alto rendimiento desde cualquier parte del proceso formativo. (Montoya, Colmenares, y Villalba, 2017). Desde el deporte universitario es necesario poder orientar a los atletas hacia las distintas modalidades teniendo en cuenta factores como la carga genética, de este modo se puede llegar a tener mejores procesos y alcanzar un nivel de competencia más alto

Avella y Medellín (2013), encontraron en atletas de velocidad una predominancia de Presillas (L), ausencia de arcos (A) y niveles de D10 y SCTL (sumatoria cantidad total de líneas) medios, la ausencia de arcos, dispone su predisposición a altos logros, siendo estos deportistas Selección Colombia, la predominancia L, indica predisposición a expresión de velocidad y esfuerzos explosivos, y el conteo medio de SQTL, menor resistencia; por otra parte, encontramos que para atletas universitarios se reportan baja presencia de Arcos(A), una alta presencia de Presillas(L) y valores medios en Verticilos (W), valores superiores a 11 en

el índice delta D10 y un promedio de $170,6 \pm 95,1$ en SCTL. Se sabe que a mayor cantidad en el conteo de líneas, mayor es la predisposición a la expresión de resistencia en los individuos, (Abramova, Jdanova, & Nikitina, 1990).

Por otra parte, Carvalho, Filho y Novaes (2005), para atletas de resistencia de alto rendimiento brasileños reportaron baja presencia de arcos $0,33 \pm 0,65$ (A), $7,83 \pm 1,59$ para Presillas (L), $1,83 \pm 1,70$ en Verticilos (W), valores superiores a 11 en el índice delta D10 y un promedio de $120,10 \pm 1,10$ en SCTL, datos que tienen una similitud con los encontrados en los atletas universitarios en cuanto a la presencia de Arcos, Presillas y Verticilos, la diferencia se da en el valor de SCTL, donde los atletas universitarios tienen un promedio más alto frente a los atletas profesionales, lo que indica que los deportistas tienen una predisposición hacia la resistencia y que según su perfil genético se encuentran dentro de la modalidad correcta que es la de atletismo de fondo.

Ademas, Chrysostomo dos Santos, L., Silva, D. P. M. & Filho, J. F. (2007), encontraron en deportistas brasileños de alto rendimiento de la modalidad de velocidad en atletismo, un bajo porcentaje de arcos 2,1% (A), una predominancia en presillas 64,7% (L) y un 33,2% en verticilos (W), valores superiores a 13 en el índice delta D10 y un promedio de 120,32 en SCTL, datos que no tienen una similitud con los encontrados en los atletas universitarios, puesto que, los deportistas brasileños al tener un mayor porcentaje en presillas, tiene una predisposición en modalidades de velocidad y, al tener mayor verticilos su predisposición será en modalidades de resistencia como se evidencia en los atletas universitarios, otra diferencia, se da en el valor de SCTL en donde los atletas universitarios tiene un mayor promedio al de los brasileños siendo de $170,6 \pm 95,1$ lo que confirma que a mayor SCTL su predisposición será a la resistencia.

El somatotipo tiene una fuerte relación con el deporte que se practica, y más cuando el nivel de competencia es el de altos logros, en el atletismo, de acuerdo con el estudio realizado por Rodríguez, y Bolaños, (2012) el somatotipo predominante en los atletas es ectomorfo, esto debido al bajo porcentaje graso que deben tener, pues esta práctica deportiva se caracteriza por exigir de un alto gasto calórico, ya que se combinan trabajos aeróbicos y anaeróbicos de resistencia, lo que es diferente a lo encontrado con los deportistas universitarios, puesto que su predisposición es hacia la mesoectomorfia, indicando que el gasto calórico es menor.

Al realizar la búsqueda exhaustiva en bases de datos, libros y artículos, es evidente que a la fecha de realización del presente documento no hay producción literaria referente a la dermatoglifía y somatotipo relacionado al atletismo universitario, sin embargo, se evidencia una gran cantidad de literatura relacionada con el atletismo profesional de alto rendimiento, es por esto que este artículo es innovador en cuanto al desarrollo de conocimiento en el campo universitario, de este modo se hace necesario que se siga profundizando en esta área para poder generar una discusión y contrastar los resultados presentes frente a otros estudios.

CONCLUSIONES

Como primer estudio nacional en deportistas de atletismo universitario podemos afirmar que la selección de atletismo de la USTA se caracteriza por tener un somatotipo Ecto-mesomórfico y un perfil dermatoglífico con mayor presencia en presillas, un bajo número de verticilos y una ausencia en arcos, indicando, una predisposición a desarrollo de Velocidad y Fuerza Explosiva, y un SCTL con conteos elevados para la mayoría de deportistas, que a su vez indica, una disposición elevada para desarrollo de resistencia y agilidad, esto frente a la literatura, se evidencia una alta similitud con relación al perfil dermatoglífico y somatotípico, en donde se expone que todo atleta que tenga una ausencia de arcos, bajo número de verticilos y altos números en presillas están encaminados en las modalidades de resistencia, acompañado de un perfil ectomórfico.

Con esta investigación los atletas podrán comprender la importancia de conocer su perfil dermatoglífico, debido a que tendrán conocimiento de su predisposición genética y tendrán la oportunidad de enfocar de manera más efectiva sus capacidades físicas de acuerdo a la modalidad que practiquen o que deseen practicar,

así mismo, aporta información aplicable a selecciones de atletismo universitarias, y de esta forma revisen y tengan mayor cuidado en el entrenamiento de las capacidades físicas de cada uno de los deportistas, y a su vez cuales deberán tener un gran enfoque para así tener una mayor posibilidad de mejorar sus logros y capacidades, cambiar objetivos, y mantener o aumentar su rendimiento. A nivel de selección de la Universidad Santo Tomás, entrenadores físicos, profesores de educación física y profesionales afines se ofrece una técnica de fácil acceso y aplicación, confiable y viable, con resultados precisos y con tablas de referencia en el campo de los dermatoglifos, en donde nos permite generar un ajuste de los planes de entrenamiento y/o la ubicación en diferentes modalidades deportivas de acuerdo a lo encontrado en las huellas digitales, con el fin de optimizar recursos y lograr mejores resultados competitivos.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Mg Dario Mendoza Romero por el apoyo con la normalización de los datos y la gráfica radar.

REFERENCIAS

- Abramova, T; Jdanova, A. & Nikitina, T. (1990). *Impresiones Dermatoglíficas y Somatotipo: Marcas de Constitución de Diferentes Niveles. Actualidades Médicas y Antropológicas en el Deporte*. Moscú. Cap. 2. 94-95.
- Alvero, J., Dolores, A., Herrero de Lucas, A., Martínez, L., Moreno, C., Porta, J., Sillero, M. & Sirvent, J. (2009). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. *Archivos de medicina del deporte*, 25(135), 166-179. Recuperado de: <http://femedc.es/documentos/ConsensoCine131.pdf>
- Avella, R. E. & Medellín, J. P. (2013). Perfil dermatoglífico y somatotipo de atletas de la selección Colombia de atletismo (velocidad) participante en los juegos panamericanos de Guadalajara. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 17-25. Recuperado de : <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/854/985>
- Carvalho, E., Filho, J. F. & Novaes, J. S. (2005). Perfil dermatoglífico, somatotípico e fisiológico dos atletas de alto rendimento, participantes de corrida de resistência, no Rio de Janeiro. *Fitness & Performance Journal*, 4(3), 168 - 174. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/28296143_Perfil_Dermatoglífico_Somatotípico
- Chrysostomo dos Santos, L., Silva, D. P. M. & Filho, J. F. (2007). Características genotípicas e fenotípicas em atletas velocistas. *Revista de Desporto e Saúde*, 4(1), 49-58. Recuperado de : <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v4n1/v4n1a07.pdf>
- Cummins, H. & Midlo, Ch. (1942). *Palmar and plantar dermatoglyphics in primates*. Philadelphia: The Wistar Institute of Anatomy and Biology.
- Hernández, C., Ibarra, J. Retamales, F., Valenzuela, R., Hernández, D. & Fernandes, J. (2013) Perfil dermatoglífico en fútbolistas de proyección del club Deportivo Nublense de Chillán. *ResearchGate*. Recuperado de: <https://www..net/publication/259467080>
- Leiva, J., Melo, P. & Gil, M. (2011). Dermatoglifia dactilar, orientación y selección deportiva. *Revista Científica General José María Córdova*, 9(9), 287-300. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476248850014.pdf>
- Mathews, S. D. & Fox, E. L. (1979). *Bases fisiológicas da educação física e dos desportos*. Brasil, Rio de Janeiro: Interamericana.
- Montoya, A., Colmenares, A. & Villalba, E. (2017). Técnica de dermatoglifos: Una herramienta del entrenador, educador físico, y profesional de la actividad física, para detectar talentos. *Revista Ímpetus*, 11(1), 81-91. Recuperado de: <http://revistaimpetus.unillanos.edu.co/impetus/index.php/Imp1/article/view/191>

Rodríguez, A. & Bolaños, B. (2012). Caracterización antropométrica de atletas fondistas de la Universidad del Valle (Tesis de pregrado). Recuperado de: repositorio Univalle. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4513/1/CB-0460701.pdf>