

Chapa-Guadiana, D.; Ceballos-Gurrola, O.; Gastélum-Cuadras, G.; Pérez-García, J.A.; Valadez-Lira J.A.; Ochoa-Ahmed, F. (2022) Dermatoglyphic Profile and Predominant Physical Qualities in Mexican University Athletes: Exploratory Study. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 22 (87) pp. 551-563
[Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista87/artperfil1392.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista87/artperfil1392.htm)
DOI: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.87.008>

ORIGINAL

PERFIL DERMATOGLÍFICO Y CUALIDADES FÍSICAS PREDOMINANTES EN ATLETAS MEXICANOS UNIVERSITARIOS: ESTUDIO EXPLORATORIO

DERMATOGLYPHIC PROFILE AND PREDOMINANT PHYSICAL QUALITIES IN MEXICAN UNIVERSITY ATHLETES: EXPLORATORY STUDY

Chapa-Guadiana, D.¹; Ceballos-Gurrola, O.²; Gastélum-Cuadras, G.³; Pérez-García, J.A.⁴; Valadez-Lira J.A.⁵ y Ochoa-Ahmed, F.⁶

¹ Estudiante de Doctorado. Facultad de Organización Deportiva. Universidad Autónoma de Nuevo León (México) Danielchapa27@hotmail.com

² Doctor. Profesor Tiempo Completo Titular C. Cordinador de investigación. Facultad de Organización Deportiva. Universidad Autónoma de Nuevo León. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores: SNI, Nivel 2 (CONACyT) (México) oscegu@hotmail.com

³ Doctor. Académico Titular C. Facultad de Ciencias de la Cultura Física. Universidad Autónoma de Chihuahua (México). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores: SNI, Nivel I (CONACyT). Director Académico de la International Human Motricity Network (IHMN) (México) gastelum@uach.mx

⁴ Doctor. Profesor Tiempo Completo Titular C. Facultad de Organización Deportiva. Universidad Autónoma de Nuevo León. Director General de Deportes (México) joseaperezg25@hotmail.com

⁵ Doctor. Profesor Tiempo Completo Titular A. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. Inmunobiología molecular. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores: SNI, Nivel I (CONACyT) (México) jalvali@hotmail.com

⁶ Doctor. Profesor Tiempo Completo Titular A. Facultad de Organización Deportiva. Universidad Autónoma de Nuevo León. Especialista en entrenamiento deportivo (México) ochoatennis@yahoo.com

AGRADECIMIENTOS Y/O FINANCIACIÓN

Los autores de este trabajo agradecen a la asociación civil Deporte, Salud: Dermatoglia (DeSalud, A.C.) por la asesoría técnica recibida y por el apoyo sobre la utilización gratuita del lector dermatoglífico computarizado, institución que ostenta derecho de uso en México. A la Dirección General de Deportes de la Universidad Autónoma de Nuevo León por las facilidades otorgadas para llevar a cabo este estudio.

Código UNESCO / UNESCO code: 5899 Educación Física y Deporte / Physical Education and Sport

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification: 11. Medicina del deporte / Sport medicine

Recibido 9 de mayo de 2020 **Received** May 9, 2020

Aceptado 11 de agosto de 2020 **Accepted** August 11, 2020

RESUMEN

El objetivo del estudio es analizar el perfil dermatoglífico y su relación con las cualidades físicas predominantes en atletas universitarios en modalidades de pista y campo. Se presenta un diseño no experimental, de tipo transversal y exploratorio, en una muestra de 87 (81%) estudiantes-atletas que forman parte del equipo representativo de atletismo de una universidad pública de México, con una edad promedio de 20.05 ± 2.2 años, 44 (50.6%) hombres y 43 (49.4%) mujeres. Para la medición y análisis de las potencialidades físicas innatas se utilizó la técnica de dermatoglifia dactilar. Los resultados muestran que las fórmulas digitales más relevantes son, $L>W$ y $W>L$ con un índice D10 (13.3). El 83% de los atletas están en la disciplina adecuada según el tipo de huella dactilar, cantidad de diseños y líneas. El estudio, proporciona un referente para futuros trabajos o para la detección y selección de talento para el atletismo.

PALABRAS CLAVE: dermatoglifos, marcador biológico, talento deportivo, atletismo

ABSTRACT

The objective of the study is to analyze the dermatoglyphic profile and its relationship with the predominant physical qualities in university athletes in track and field modalities. A non-experimental design of transverse and exploratory type is presented in a sample of 87 (81%) student-athletes who are part of the representative team of athletics of a public university in Mexico, with an average age of 20.05 ± 2.2 years, 44 (50.6%) men and 43 (49.4%) women. For the measurement and analysis of innate physical potentialities, the technique of fingerprint dermatoglyphics was used. The results show that the most relevant digital formulas are, $L>W$ and $W>L$ with a D10 index (13.3). 83% of the athletes are in the right discipline according to the type of fingerprint, number of designs and lines. The study, provides a reference for future studies or for the detection and selection of talent for athletics.

KEY WORDS: dermatoglyphs, biological marker, sports talent, athletics.

INTRODUCCIÓN

El término dermatoglifo se debe a Cummins (glyphe: escritura, grabado; derma: piel) y se refiere a las líneas dermopapilares que se dibujan en los pulpejos de los dedos, las palmas de las manos y las plantas de los pies (Midlo y Cummins, 1942). Y aunque la dermatoglifia, en general, estudia las impresiones o reproducciones de los dibujos formados por las crestas en los pulpejos dactilares de las manos (complejo palmar), dedos (tercera falange) y plantas de los pies (de Abreu-Cruz et al., 2007), en la dermatoglifia enfocada en el estudio de

potencialidades físicas en deportistas, se usa exclusivamente el análisis de las huellas de los dedos de las manos, por lo que la nomenclatura más acertada para hablar de esta metodología sería dermatoglifia dactilar deportiva (Gastélum y Guedea, 2017). Las huellas dactilares se forman entre el tercer y sexto mes de vida intrauterina, a la par con el desarrollo del sistema nervioso central (Chakraborty, 1991).

Para algunos autores (Dantas, 2012; Ferrão et al., 2004) los dermatoglifos representan un marcador genético, por su asociación con las cualidades físicas básicas y tipología de fibras musculares, pero es necesario que se haga una acotación, ya que en su análisis no interviene el ADN, por lo que se hace necesario se hable de ellos como un marcador epigenético, es decir una combinación genético-ambiental (Bowman, 2018; Zammattéo, 2015); aunque la forma aún más correcta, por lo menos en dermatoglifia, de acuerdo con Nodari-Junior (2019) sería marcador de individualidad biológica. Que puede constituir una alternativa para la detección del talento deportivo; que, si bien ha sido poco estudiado, existe evidencia científica de su importancia, aplicación y uso de la misma en diferentes contextos como el deportivo (Del Vecchio y Gonçalves, 2011; Fernández-Aljoe et al., 2020; Juárez-Toledo et al., 2018; Sánchez y Rodríguez, 2017).

Los primeros en hacer uso de la dermatoglifia en este ámbito fueron los científicos deportivos de Rusia, quienes a través de esta metodología lograron la detección de talentos deportivos. A partir de los 60, en la URSS, se comienza a dar curso a una serie de estudios con el objeto de optimizar, el desarrollo deportivo de su juventud, como una fuente de información que permitió determinar las potencialidades hacia el rendimiento físico deportivo de estos (Gastélum y Guedea, 2017).

En la actualidad, existen dos técnicas referenciadas por la literatura científica para el estudio de la dermatoglifia deportiva, una de ellas muy básica, que se da a partir de la toma de las huellas de los dedos sobre formatos preestablecidos de papel o con observación directa con lupa. Otra que se basa en el uso de lectores digitales con software de lectura automatizado (Nodari-Junior y Heberle, 2014). En este sentido, Fernández-Aljoe et al. (2020) llevaron a cabo una revisión sistemática sobre el estado del arte de la dermatoglifia deportiva en América en la última década, localizando 13 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, ellos encontraron que solo tres trabajos usaron tecnología en sus investigaciones. Concluyendo que, aunque el uso de la técnica tradicional es mucho más económico y accesible, se recomienda el uso de la tecnología en este campo, por que optimiza el análisis, ofrece mayor confiabilidad en la obtención de los datos, situación con la que concuerdan los autores del presente trabajo.

Otros hallazgos de estos autores (Fernández-Aljoe et al., 2020) encontraron de forma generalizada, que ya sea que se utilice o no tecnología, el uso de la dermatoglifia es considerada, por los autores, una metodología efectiva para la caracterización de las potencialidades físicas en los deportes estudiados. Y aunque reportan al fútbol en sus distintas modalidades como el deporte más estudiado, también encontraron al menos tres artículos sobre pruebas

relacionadas con el atletismo. Pero si se examina que son estudios realizados a lo largo de 10 años es realmente poco lo que se está investigando en esta disciplina deportiva. Además, estos estudios son con pruebas específicas, como velocidad, medio fondo y triatlón, lo que justifica y evidencia la relevancia de este estudio, ya que se hace absolutamente todas las pruebas del atletismo.

De acuerdo con Del Vecchio y Gonçalves (2011), Rodríguez, Montenegro, y Petro (2019) los diseños digitales más comunes, así como las cualidades que representan, se enuncian a continuación: el arco (A), que exhibe ausencia de deltas y se forma solo de crestas papilares, se relaciona con la cualidad física de fuerza. La presilla cubital y radial (LU y LR) que se compone de tres zonas, la basilar, deltal y nuclear; contando con un solo delta, representa la cualidad física de velocidad. Aunque a la presilla radial también se le relaciona con propensión al alto rendimiento deportivo. Los verticilos están presentes en dos modalidades (W y S), el W diseño con dos deltas a ambos lados que corresponde a una figura cerrada en forma de remolino con un solo núcleo. El verticilo diseño S, contienen dos deltas a ambos lados y a diferencia del anterior presenta dos núcleos que forman una «s», es un diseño digital menos común, ambos se relacionan con la coordinación motora y la agilidad (Figura 1).

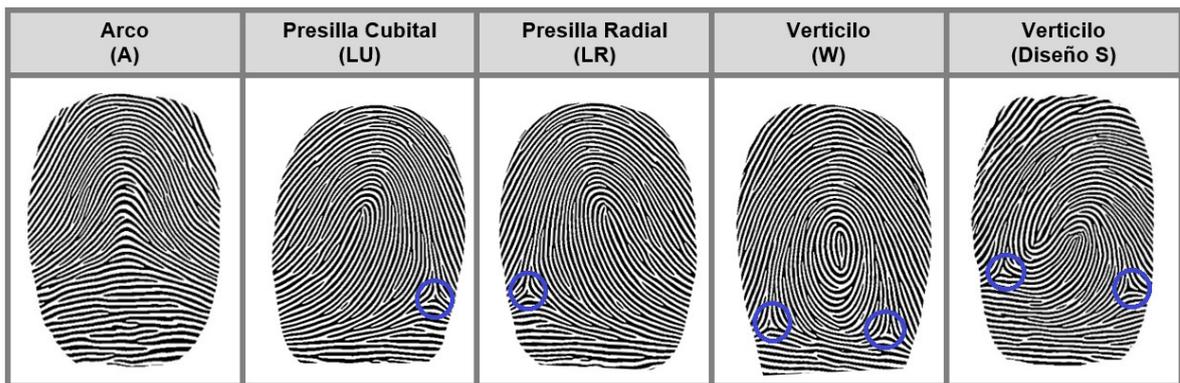


Figura 1. Clasificación de patrones dermatoglíficos comunes en el ser humano (Gastélum-Cuadras, 2022).

Otros elementos, pero de tipo cuantitativo, tienen que ver con la cantidad total de líneas de todos los dedos (SQTL), que se genera a partir de la suma total de las manos izquierda (SQTLI) y derecha (SQTLR) a partir de la realización de la línea de Galton (Figura 2), a mayor conteo de líneas mayor potencialidad física de resistencia. El índice de deltas (D10), que se calcula a partir de la suma de los deltas (Figura 1 y 2), se relaciona con la coordinación motora y la agilidad. En los últimos años, el equipo de atletismo Tigres de la UANL (ramas varonil y femenil) ha sido campeón en la Universiada Nacional, mostrando un gran avance en las en las diferentes pruebas atléticas, consiguiendo figurar incluso en eventos internacionales. Dado los logros de estos atletas universitarios, se hace necesario identificar las características dermatoglíficas, como un referente, que permita definir las cualidades físicas predominantes en ambos géneros, con el fin de detectar y orientar el talento en el atletismo que se relaciona con pruebas de velocidad, resistencia, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue analizar el perfil dermatoglífico y su relación con las cualidades físicas predominantes en el atletismo universitario en las modalidades de pista y campo.

MATERIAL Y MÉTODO

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio adopta un diseño no experimental de tipo trasversal, ya que la recolección de datos (huellas dactilares) se realizó en un solo momento, exploratorio-descriptivo por su alcance, a partir del uso de las huellas y su relación con las potencialidades físicas. Exploratorio, ya que por lo menos en México, y en la literatura investigada, no existe un trabajo donde se haya estudiado el perfil dermatoglífico de un equipo de atletismo completo.

PARTICIPANTES

La población estudiada corresponde a atletas que forman parte del equipo representativo de una universidad pública de México, que en los últimos 10 años ha ganado el primer lugar en los eventos deportivos universitarios (Universiada Nacional) del país en la disciplina del atletismo. Se trata de una muestra no probabilística, ya que aunque se invitó a participar a los 108 atletas que integran el equipo de la universidad, por medio de sus entrenadores, con la intención de medirlos a todos, llegando a la cita (fecha, lugar y hora) una muestra de 87 (81%) con una edad promedio de 20.05 ± 2.20 años, de los cuales 44 (50.6%) hombres y 43 (49.4%) mujeres. El 19% de los atletas que no participaron fue porque se encontraban concentrados en la ciudad de México o participando en un evento deportivo internacional. Los sujetos fueron informados del objetivo de la investigación y de su participación en la misma, firmando un consentimiento para tal efecto, en correspondencia con la declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013).

LECTOR DERMATOGLÍFICO INFORMATIZADO

Para la medición y análisis de las potencialidades físicas innatas fue utilizada la técnica de dermatoglifia dactilar, de acuerdo al protocolo propuesto por Cummins y Midlo (1961). Dicha metodología consiste en la toma de las huellas de los 10 dedos de las manos, que anteriormente se hacía en base a tinta y papel o lupa en mano, en el presente trabajo se hizo con el Software Dermatoglífico Informatizado de Salus (Nodari-Junior et al., 2008; Nodari-Junior y Heberle, 2014), que está constituido por un escáner óptico de rodamiento que recoge e interpreta la imagen construyendo un código binario, proporcionando imágenes reales y binarias en blanco y negro. Después de recogidas las huellas, el usuario del software tiene la opción de seleccionarlas una a una para unir los puntos contenidos en las presillas y los verticilos, según sea el caso, por medio de la Línea de Galton (Figura 2), línea imaginaria que tiene como punto de inicio el

centro del núcleo y de llegada al centro del delta o los deltas (Sánchez y Rodríguez, 2017).

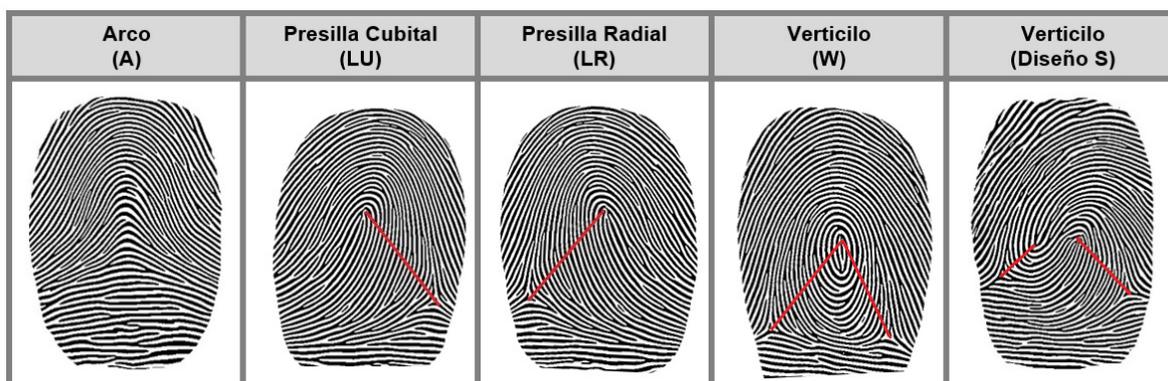


Figura 2. Trazos de la línea de Galton en los patrones dermatoglíficos para conteo de líneas (Gastélum-Cuadras, 2022).

Por último, el software hace la identificación cualitativa de la imagen y cuantitativa de las líneas, núcleos y deltas, generando una hoja de Excel con los datos procesados (Nodari-Junior et al., 2008), expresados en resultados de estadística descriptiva listos para ser tabulados e interpretados. Para el análisis de los datos, se utilizó estadística descriptiva y análisis de varianza, con un nivel de significancia de $p < 0.05$, con el uso del programa SPSS v24.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los datos descriptivos del tipo de huella dactilar del total de estudiantes medidos, varones y mujeres, que practican las diferentes pruebas de atletismo, destacando un conteo alto en la presilla cubital (promedio de 6), seguido por el verticilo (promedio de 3.3), con un Delta 10 promedio de 13.4. El arco, el verticilo diseño "S" y la presilla radial aparecen de forma muy irrelevante en la muestra estudiada (Tabla 1).

Tabla 1. Arcos, Presilla radial, Presillas cubitales, Verticilos W, Verticilos WS y Delta 10 en atletas universitarios

Tipo de huella	Promedio	DE	Mínimo	Máximo
Arcos	0.2	0.7	0	6
Presillas radial	0.3	0.6	0	3
Presilla cubital	6	2.5	0	10
Verticilo W	3.3	2.6	0	10
Verticilo WS	0.3	0.6	0	3
Delta 10	13.4	4	4	20

En la Tabla 2 se muestran a los atletas (hombres) agrupados por pruebas afines, en relación al conteo de líneas dactilares de los dedos de la mano izquierda, derecha y total. Destacando, que los que practican pruebas combinadas como el decatlón son los que obtienen una mayor cantidad de líneas dactilares $SQTL=170.7$ y los que menos conteo reportan los de marcha atlética $SQTL=100$ y lanzamientos $SQTL=122.6$.

Tabla 2. Frecuencias y porcentajes de los atletas hombres por prueba y promedio de líneas dactilares

Pruebas	f	%	Líneas mano izquierda	Líneas mano derecha	Total Líneas Dactilares
Velocidad: 100, 200, 400, 110 c/v, 400 c/v	15	34.1	66.00±11.64	73.00±11.89	139.00±19.89
Medio fondo: 800, 1500, 3000 Obstaculos	3	6.8	67.00±19.28	72.00±72.00	139.00±35.04
Fondo y gran fondo: 5000, 10000, maratón 42k195m	3	6.8	62.00±7.21	73.66±9.71	135.66±20.51
Salto: longitud, triple, altura y pértiga	11	25.0	62.81±14.45	65.63±15.75	128.45±28.51
Lanzamientos: bala, disco, jabalina y martillo	6	13.6	59.66±24.14	63.00±29.09	122.66±52.98
Pruebas combinadas: decatón	4	9.1	83.00±11.46	87.75±6.02	170.75±17.15
Marcha atlética: 10 y 50k	2	4.5	56.50±19.09	43.50±16.26	100.00±35.35
Total	44	100.0	65.25±15.42	69.77±17.54	135.02±31.08

En este mismo sentido, en las atletas (mujeres) se destacan las de las pruebas de marcha atlética 10 y 20 km con la mayor cantidad de líneas dactilares SQTL=184.5. Las que menos conteo reportan son las atletas de medio fondo SQTL=112.3, seguidas de las de lanzamientos SQTL=114.9 y saltos SQTL=120.3 (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencias y porcentajes de los atletas mujeres por prueba y promedio de líneas dactilares

Pruebas	Frecuencia	%	Líneas mano izquierda	Líneas mano derecha	Total Líneas Dactilares
Velocidad: 100, 200, 400, 100 c/v, 400 c/v	16	37.20	60.12±17.32	60.00±22.35	120.12±38.87
Medio fondo: 800, 1500, 3000 Obstaculos	7	16.27	56.14±22.19	56.14±19.73	112.28±41.50
Fondo y gran fondo: 5000, 10000, maratón 42k195m	1	2.32	69.00 DE	77.00 DE	146.00 DE
Salto: longitud, triple, altura y pértiga	6	13.95	59.66±24.15	60.66±18.01	120.33±41.10
Lanzamientos: bala, disco, jabalina y martillo	9	20.93	58.66±12.72	56.22±16.70	114.88±27.71
Pruebas combinadas: heptatón	2	4.65	65.50±36.06	58.50±36.06	124.00±72.12
Marcha atlética: 10 y 20 k	2	4.65	90.00±11.31	94.50±23.33	184.50±34.64
Total	43	100.0	60.95±18.97	60.60±20.94	121.55±38.90

En relación a las fórmulas digitales localizadas en los diferentes grupos de pruebas de los atletas varones, sobresalen la fórmula L>W con 56.8% de prevalencia, presentes en atletas de pruebas como velocidad y saltos. Otra fórmula que destaca, aunque en menor medida, es la W>L con 18.2% de prevalencia, pero que se dispersa en varios grupos de pruebas atléticas. Estas fórmulas están presentes en 75% de los atletas varones (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencias y porcentajes de los atletas hombres por prueba y cualidades físicas predominantes

Pruebas	f	%	L>W	W>L	L=W	10L	LWA	L>A	LAW	Total
Velocidad: 100, 200, 400, 100 c/v, 110 c/v, 400 c/v	15	34.1	9 (60%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	0 (0%)	0 (0%)	15 (100%)
Medio fondo: 800, 1500, 3000 Obstaculos	3	6.8	1 (13.3%)	0 (0%)	1 (33.3%)	0 (0%)	1 (33.3%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (100%)
Fondo y gran fondo: 5000, 10000, maratón 42k195m	3	6.8	3 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (100%)
Salto: longitud, triple, altura y pértiga	11	25.0	7 (63.6%)	1 (9.1%)	0 (0%)	3 (27.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	11 (100%)
Lanzamientos: bala, disco, jabalina y martillo	6	13.6	3 (50%)	2 (33.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16.7%)	6 (100%)
Pruebas combinadas: heptatlón y decatión	4	9.1	1 (25%)	3 (75%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (100%)
Marcha atlética: 10k, 20k y 50k	2	4.5	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	2 (100%)
Total	44	100.0	25 (56.8%)	8 (18.2%)	2 (4.5%)	5 (11.4%)	2 (4.5%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	44 (100%)

L>W Sobresale velocidad, con buena coordinación (agilidad) y resistencia. **W>L** Sobresale coordinación y agilidad, con buena resistencia y satisfactoria velocidad. **L=W** Sobresale agilidad, con muy buena coordinación motora, buena velocidad. **10L** Sobresale la velocidad, con buena resistencia. **LWA** Sobresale velocidad, coordinación motora y fuerza. **L>A** Sobresale fuerza y velocidad. **LAW** Sobresalen velocidad, coordinación motora y fuerza.

En las damas, sobresalen las mismas fórmulas digitales, pero de forma más equilibrada, (L>W con 37.2% y W>L 30.2%) y dispersa en varias pruebas. Estas fórmulas están presentes en 67.4% de las mujeres atletas (Tabla 5).

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes de las atletas mujeres por prueba y cualidades físicas predominantes

Pruebas	f	%	L>W	W>L	L=W	10L	LWA	L>A	10W	A>L	Total
Velocidad: 100, 200, 400, 100 c/v, 110 c/v, 400 c/v	16	37.20	7 (43.8%)	5 (31.3%)	1 (6.3%)	3 (18.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	16 (100%)
Medio fondo: 800, 1500, 3000 Obstaculos	7	16.27	1 (14.3%)	2 (28.6%)	2 (28.6%)	1 (14.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (14.3%)	7 (100%)
Fondo y gran fondo: 5000, 10000, maratón 42k195m	1	2.32	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)
Salto: longitud, triple, altura y pértiga	6	13.95	1 (16.7%)	2 (33.3%)	1 (16.7%)	0 (0%)	1 (16.7%)	1 (16.7%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
Lanzamientos: bala, disco, jabalina y martillo	9	20.93	6 (66.7%)	3 (33.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (100%)
Pruebas combinadas: heptatlón y decatión	2	4.65	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (100%)
Marcha atlética: 10 k, 20k y 50 k	2	4.65	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	2 (100%)
Total	43	100.0	16 (37.2%)	13 (30.2%)	5 (11.6%)	5 (11.6%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	1 (2.3%)	43 (100%)

L>W Sobresale velocidad, con buena resistencia y coordinación motora. **W>L** Sobresale coordinación motora y agilidad, con buena resistencia y satisfactoria velocidad. **L=W** Sobresale agilidad, con muy buena coordinación motora, buena velocidad. **10L** Sobresale la velocidad, con buena resistencia. **LWA** Sobresale velocidad,

coordinación motora y fuerza. **L>A** Sobresale fuerza y velocidad. **10W** Sobresalen la coordinación motora, agilidad y resistencia. **A>L** Sobresale fuerza, potencia y satisfactoria velocidad.

Al determinar el porcentaje de atletas según su disciplina de competencia se identificó que 72 de los 87 se ubican en la de su especialidad de acuerdo a la evaluación por dermatoglifia, lo que corresponde a un total de 83%; en la siguiente figura se observa los porcentajes para cada prueba, distinguidos por sexo (Figura 3).

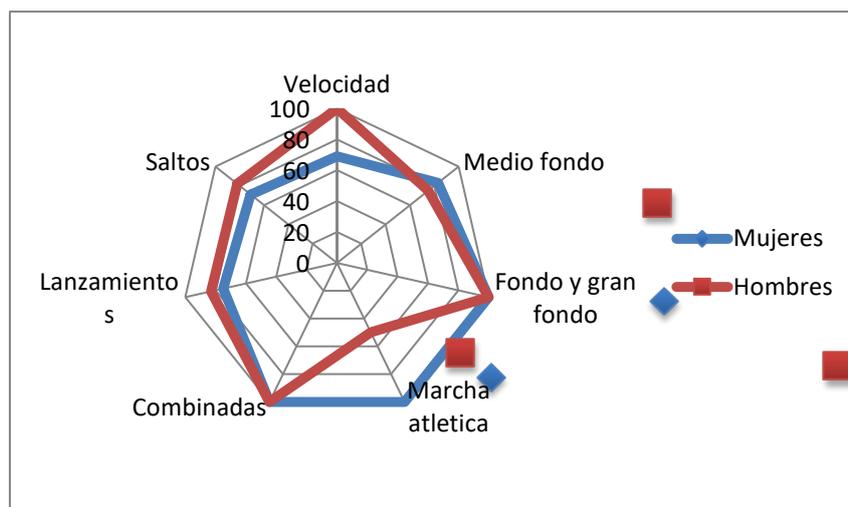


Figura 3. Porcentaje de atletas que se ubican en su especialidad de acuerdo al perfil dermatoglífico

DISCUSIÓN

En la práctica de una disciplina deportiva y específicamente del atletismo es determinante contar con el perfil básico adecuado y también según la especialidad; sin embargo, es poco habitual que, en edades tempranas, por medio de pruebas objetivas, se tenga un proceso de análisis del talento deportivo (Leiva et al., 2011). El objetivo de este trabajo fue analizar el perfil dermatoglífico y su relación con las cualidades físicas predominantes en atletas universitarios en modalidades del atletismo de pista y campo. Que se utilice de base para estudios futuros y en la detección de talento en esta disciplina.

Se encontró, en estos atletas, un conteo alto en la presilla cubital (6), lo que expone que la velocidad es la potencialidad física más relevante en la muestra estudiada. Seguido por el verticilo (3.3), que pone a la coordinación motora y a la agilidad como potencialidades físicas importantes en el perfil dermatoglífico general de estos practicantes de atletismo universitario. Así mismo, es trascendente resaltar a la resistencia como otro elemento a tomar en cuenta en estos atletas, ya que reportan un Delta 10 promedio de 13.4. Lo anterior da una base importante para la detección y orientación de talento para el atletismo a edades tempranas, ya que independientemente de la modalidad que se trate, la velocidad y la coordinación motora son indispensables para la mayoría de las pruebas del atletismo. Concordando con Carvalho et al. (2005) quienes reconocen en la dermatoglifia un elemento clave en el proceso pedagógico para la selección en los deportes, identificando el potencial innato de los individuos.

En relación al D10, se encontró un índice mayor (13.4), los valores varían con otros estudios, aunque no demasiado. Por ejemplo, en uno realizado en atletas de resistencia de alto rendimiento de Río de Janeiro, su índice delta D10 fue de 11.5 (Carvalho et al., 2005). Otro, pero en corredores de medio fondo reportan un promedio D10 de 11.2 (Sánchez y Rodríguez, 2017). En participantes colombianos en los Juegos Panamericanos, mujeres y hombres obtienen un D10 de 12.1 en promedio (Avella y Medellín, 2013).

Los valores del presente estudio (Arco 0.2 ± 0.7 , presilla 6.3 ± 3.1 , verticilo 3.6 ± 3.2 y 13.4 ± 4 Deltas), coinciden en buena medida, por ejemplo, con Avella y Medellín (2013), quienes reportan resultados cercanos a los de esta investigación en 8 atletas de velocidad del equipo representativo de Colombia en los Juegos Panamericanos Guadalajara 2011. Ellos estudiaron cinco mujeres: Arco 0, Presilla 7.8 ± 2.17 , Verticilo 2.2 ± 2.17 , Delta 12.2 ± 2.17 . La valoración de tres hombres: Arco 0.67 ± 1 , Presilla 6.7 ± 1.15 , Verticilo 3 ± 1.15 , Delta 12 ± 2 . Otros resultados (Sánchez y Rodríguez, 2017) pero, en corredores de medio fondo de Bogotá, Colombia, reportan los valores 13 mujeres (Arcos 1.4 ± 0.8 , Presilla 6.7 ± 1.4 y Verticilo 3.3 ± 4.1) y 14 hombres (Arcos 0.3 ± 1 , Presilla 5.5 ± 1.6 y Verticilo 2.1 ± 1.3). En este mismo deporte del atletismo, autores como Carvalho et al. (2005), en pruebas de resistencia, con 12 atletas de alto rendimiento de Río de Janeiro, mostraron los resultados siguientes: Arco 0.3 ± 0.6 , Presilla 7.83 ± 1.59 y Delta 1.83 ± 1.70 . Con la salvedad que está contrastando con resultados de pruebas específicas, pero que dan cierta luz para futuros trabajos. Además, es de llamar la atención el parecido de los datos reportados por Toledo et al. (2008), con los de este trabajo, ya que reportan una distribución de 1.1 arcos, 6 presillas y 2.9 verticilos en una muestra de 28 mujeres brasileñas jugadoras de voleibol, siendo distinto sólo por la cantidad de arcos, mayores en esta muestra de deportistas brasileñas.

El arco, el verticilo diseño "S" y la presilla radial aparecen de forma muy irrelevante en la muestra estudiada. Llama la atención sobre todo el caso del diseño tipo arco, ya que estos datos contrastan en la predominancia del tipo de huella expuestas por Díaz y Espinoza (2008), quienes realizaron un estudio con 29 velocistas masculinos de Brasil destacándose una alta correlación de las impresiones digitales presillas con el diseño de arcos en atletas de velocidad y lanzadoras. El caso del verticilo diseño "S" es de esperarse ya que aparece de forma general es reportado en proporción muy baja en los estudios de dermatoglifia. Además, este diseño se correlaciona con la coordinación motora y agilidad, de forma homologa con el verticilo en su diseño W. Y aunque, no se ha corroborado aún, pareciera que este tipo de verticilo diseño "s" se asocia a la coordinación motriz fina (Nodari-Junior, 2019).

De acuerdo con la dermatoglifia, a mayor conteo de líneas dactilares, mayor capacidad de resistencia en los individuos (Rodríguez et al., 2017), en este trabajo los hombres que practican pruebas combinadas como decatlón los que reportan la mayor cantidad de líneas dactilares (mano izquierda es 83 y derecha 88, SQTL = 171). Por otro lado, las mujeres de la prueba de marcha atlética presentan mayor cantidad de líneas (90 mano izquierda y 95 mano derecha, SQTL = 185). Resultados que corresponden a lo que marca la dermatoglifia, de

acuerdo con los tipos de prueba, tanto en hombres como en mujeres. Por otro lado, un resultado que se sale de la norma es el encontrado en los practicantes hombres de Marcha atlética: 10 y 50k que, en promedio obtienen una SCTL de 100.0. Es decir, muy bajo conteo para el tipo de actividad relacionado con la resistencia aerobia. Por ejemplo, si los comparamos con lo encontrado en las dos mujeres estudiadas en la misma prueba con valores de 184.5 en promedio, lo que se corresponde con la dicha disciplina deportiva.

De manera general, la $L>W$ y la $W>L$ son las dos fórmulas dermatoglíficas que prevalecen en mayor proporción en los atletas de ambos sexos. En los hombres está presente en el 75% de ellos, repartidas de la siguiente manera, la $L>W$ con 56.8%, en atletas de pruebas como velocidad y saltos y la $W>L$ con 18.2% pero que se dispersa en varios grupos de pruebas atléticas. En las mujeres la $L>W$ con 37.2% y la $W>L$ con 30.2%, presentes en el 67.4%. Lo que corrobora a la velocidad, la coordinación motriz y a la resistencia como las capacidades físicas que prevalecen en la muestra estudiada. En concordancia con Díaz y Espinoza (2008) quienes reportan que el diseño W en combinación con el diseño L se asocian, por ejemplo, con atletas fondistas. El resto de los trabajos sobre dermatoglifia en pruebas del atletismo no reportan las fórmulas dactilares en sus resultados, lo que hace difícil compararlos.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo muestran que el tipo de huellas dactilares más predominante en los atletas estudiados son la presilla cubital, seguido por el verticilo, por consiguiente, las fórmulas digitales más relevantes con $L>W$ y $W>L$, con un índice $D10$ de 13.3. Los datos antes expuestos dan muestra de una variación importante de cualidades físicas, maximizado los niveles funcionales de coordinación, resistencia, fuerza, velocidad y agilidad. En cuanto a la ubicación de atletas por tipo de huella dactilar que arroja las cualidades físicas predominantes en las personas, los resultados muestran que el 83% de ellos están en la disciplina adecuada según el tipo de huella dactilar, cantidad de diseños y líneas.

El estudio, proporciona un referente para futuros trabajos o para la detección, selección y orientación de talento para el atletismo, considerando elementos o variables de la dermatoglifia y de otras áreas de las ciencias del deporte, para casos específicos de acuerdo con la diversidad de pruebas que abarca esta disciplina deportiva.

Por último, lejos se está de que el presente trabajo sea concluyente, todo lo contrario, la idea es que aparezcan nuevas interrogantes a partir de los resultados aquí vertidos. Sobre todo, que se abran líneas de investigación, si no por pruebas individuales, si por pruebas agrupadas, como en este primer esfuerzo que aquí se presenta, con el objetivo de encontrar perfiles dermatoglíficos determinados y con capacidad de generalización de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Médica Mundial (2013). Declaración de Helsinki de la AMM – principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. [Online]. Helsinki. Recuperado de <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Avella, R. E. y Medellín, J. P. (2013). Perfil dermatoglífico y somatotípico de atletas de la selección colombiana de atletismo (velocidad) participante en los juegos panamericanos de Guadalajara, 2011. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 16(1), 17-25.
- Bowman, K. (2018). Mueve tu ADN. Recuperar la salud con el movimiento natural. Sirio.
- Carvalho, E., Fernandes, J. y da Silva, J. (2005). Perfil dermatoglífico, somatotípico y fisiológico de los atletas de alta performance, partícipes en las carreras de resistencia, de Río de Janeiro. *Fitness & Performance J.*, 4(3), 168-174. doi:10.3900/fpj.4.3.1.168.s
- Chakraborty, R. (1991). The role of heredity and environment on dermatoglyphic traits. *Dermatoglyphics: Science in transition. Birth Defects Original Article Series*. 27(2), 151-191.
- Cummins, H. y Midlo, C. (1961). *Finger prints palm and soles: an introduction to dermatoglyphics*. Dover press.
- Dantas, E. (2012). *La práctica de la preparación física*. Paidotribo.
- de Abreu Cruz, G., Moreira Silva, P. y Fernandes, J. (2007). Perfil dermatoglífico, somatotípico y de las cualidades físicas básicas de los bailarines becarios del Centro de Movimiento Deborah Colker. *Fitness & Perform. J.*, 6(5), 331-337. doi: 10.3900/fpj.6.5.331.p
- Del Vecchio, F. B. y Gonçalves, A. (2011). Dermatoglifos como indicadores biológicos del rendimiento deportivo. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(1), 38-46.
- Díaz, J. y Espinoza, O. (2008). Dactiloscopia e aptidão física dos integrantes do Centro de Iniciação e Especialização de Atletismo da Primeira Região. *Fitness & Performance J.*, 7(4), 209-216. doi:10.3900/fpj.7.4.209.p
- Fernández-Aljoe, R., García-Fernández, D. A. y Gastélum-Cuadras, G. (2020). La dermatoglifia deportiva en América en la última década: una revisión sistemática. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 38, 831-837. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.76459>
- Ferrão, M.L.D., Filho, J.F., Fortes, M.S.R., Viana, M.V., Dantas, E.H.M. (2004). Efeito da predominância de tipo de fibra muscular sobre o emagrecimento e condicionamento aeróbico. *Fitness & Perform. J.* 3(4), 231-235. doi: 10.3900/fpj.3.4.231.p
- Gastélum, G. y Guedea, J. C. (2017). Potencial de la dermatoglifia en las ciencias del deporte y la salud en México. *TECNOCENCIA Chihuahua*, 11(3), 108-114.
- Gastélum-Cuadras, G. (2022). Physical Capacity Heritability from Parents to Children: Computerised Dermatoglyphics. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 22(85), 87-106. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2022.85.007>

- Juárez-Toledo, L., Domínguez, M. V., Laguna-Camacho, A., Sotomayor-Serrano, N. y Balbás-Lara, F. (2018). Somatotipo y dermatoglia dactilar en futbolistas mexicanos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 18(70), 383-393. <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.70.011>
- Leiva, J. H., Melo, P. J. y Gil, M. J. (2011). Dermatoglia dactilar, orientación y selección deportiva. *Revista Científica General José María Córdova*, 9(9), 287-300.
- Midlo, C. y Cummins, H. (1942). *Palmar and plantar dermatoglyphics in primates*. Philadelphia, 257.
- Nodari-Junior, R. J. (2019). Dermatoglia: una herramienta para la prescripción del ejercicio en la salud. En C.J., Castro. *VII Seminario Internacional de Actividad Física para la Salud (SIAF)*. Universidad de Santo Tomás. Bogotá, Colombia.
- Nodari-Junior, R. J. y Heberles, A. (2014). Leitor Dermatoglífico, Gold Standard de la Dermatoglia. (En línea). Recuperado de <http://salusdermatoglia.com.br/>.
- Nodari-Junior, R. J., Heberle, A., Ferreira-Emygdio, R., Irany-knackfuss, M. (2008) Impressões Digitais para Diagnóstico em Saúde: Validação de Protótipo de Escaneamento Informatizado. *Rev. Salud pública*, 10(5), 767-776.
- Rodríguez, A. N., Montenegro, O., & Petro, J. L. (2019). Perfil dermatoglífico y somatotipificación de jugadores adolescentes de fútbol (Dermatoglyphic profile and somatotyping of adolescent soccer players). *Retos, Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 36(36), 32-36. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.67087>
- Rodríguez, A. N.; Montenegro, O. A. y Petro, J. L. (2017). Perfil dermatoglífico y condición física de jugadores adolescentes de fútbol. *Educación Física y Ciencia*, 19(2), 1-12.
- Sánchez, D. A. y Rodríguez, A. (2017). Perfil de las características dermatoglíficas dactilares, de composición corporal y del nivel de fuerza explosiva de atletas de semifondo. *Revista digital: Actividad Física y Deporte*, 3(2), 5-15.
- Toledo, C. L., Silva, P. M., Roquetti, P. y Fernandes, J. (2008). Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol femenino. *Fitness & Performance J.*, 7(1), 35-40. doi: 10.3900/fpj.7.1.35.p.
- Zammatteo, N. (2015). El impacto de las emociones en el ADN (Epigenética). Obelisco.

Número de citas totales / Total references: 25 (100%)

Número de citas propias de la revista /Journal's own references: 2 (8.0%)