

Article

# Perfil Dermatoglífico y Fibras Musculares Predominantes en Jugadores de Fútbol Base Cristian Marino Murillo

Cristian Marino Murillo

<https://orcid.org/0009-0009-9096-421x>

## RESUMEN

**Objetivo:** el objetivo del presente estudio fue determinar el tipo de fibra muscular predominante en los jugadores por medio del perfil dermatoglífico de 14 jugadores del Club Astros del futuro. **Métodos:** el diseño de este estudio fue transversal no experimental, debido a que la recolección de datos se hizo en un momento, además fue exploratorio-descriptivo en cuanto a su alcance, se basó en la determinación de los diferentes tipos de huellas dactilares y los tipos de fibra muscular. Se utilizó toma dactilar propuesta por Cummins y Midlo (1961), los distintos tipos de fórmulas digitales señalan la representación en los individuos de los diferentes tipos de huella. **Resultados:** de los 14 sujetos evaluados, 12 demostraron tener una predisposición de fibras musculares para la velocidad, siendo esta la capacidad de más se presentó. En la distribución del porcentaje de huellas dactilares en la muestra de jugadores se presenta en la gráfica anterior, se puede observar que el 71,83% de las huellas tomadas (n=102) se clasifican como presillas (L), mientras que el 25,35% de huellas (n=36) corresponden a verticilos (W), mientras que la huella menos común dentro de la población fue la de arco (A), que resultó el 2,82% (n=4). **Conclusiones:** los jugadores evaluados demostraron varias combinaciones a nivel dermatoglífico, donde hubo una alta prevalencia de las presillas (L), los verticilos (W), mostraron una cantidad algo considerable y muy poca presentación en cuanto al tipo de huella arco (A).

**Palabras Clave:** Dermatografía, fibras musculares, capacidades físicas, huellas dactilares, futbolistas

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of the present study was to determine the type of muscle fiber predominant in the players by means of the dermatoglyphic profile of 14 players from the Club Astros del futuro. **Methods:** the design of this study was cross-sectional, non-experimental, because the data collection was done at one time, it was also exploratory-descriptive in terms of its scope, it was based on the determination of the different types of fingerprints and the muscle fiber types. Fingerprinting proposed by Cummins and Midlo (1961) was used; the different types of digital formulas indicate the representation in individuals of the different types of fingerprints. **Results:** of the 14 subjects evaluated, 12 demonstrated to have a predisposition of muscle fibers for speed, this being the most capacity presented. In the distribution of the percentage of fingerprints in the sample of players presented in the graph above, it can be seen that 71.83% of the fingerprints taken (n=102) are classified as loops (L), while 25 35% of tracks (n=36) correspond to whorls (W), while the least common track within the population was arch (A), which resulted in 2.82% (n=4). **Conclusions:** the evaluated players

demonstrated various combinations at the dermatoglyphic level, where there was a high prevalence of loops (L), whorls (W), they showed a somewhat considerable amount and very little presentation in terms of the type of arch footprint (A).

**Keywords:** Dermatoglyphics, muscle fibers, physical abilities, fingerprints, soccer players

## INTRODUCCIÓN

---

Actualmente uno de los puntos en los que más se centran los entrenadores y formadores deportivos con ayuda de la ciencia son los métodos para descubrir atletas potenciales, aunque el avance observado de estos no ha sido muy grande, se han observado intentos en descubrir jóvenes talentos en diferentes lugares del mundo, además, se han evidenciado ciertas dificultades en las propuestas, esto se debe a la influencia de distintos factores fenotípicos. El descubrimiento y la orientación no se dan al mismo tiempo, en una etapa de mejora u otra, sino que son parte de la carrera. Generalmente la detección de talentos se hace bajo el método de observación, los entrenadores durante una competencia utilizan procedimientos empíricos que frecuentemente presentan errores, los resultados durante el proceso de selección de talentos deben confirmarse escogiendo estrategias de rigor científico adecuado Platonov y Fessenko (1994).

Los parámetros que implican obtener el máximo rendimiento físico, la mejora de resultados y la superación de récords, han sido objeto de estudio de muchos investigadores del deporte área. Hoy en día el conocimiento científico ha tomado el lugar del empirismo, y no hay lugar para la preparación física que no se base en los principios fisiológicos del entrenamiento. Sin embargo, todavía encontramos muchos entrenadores que trabajan pensando que van a encontrar talentos basados en el virtuosismo, donde el talento se encuentra por casualidad. La selección de talento, así como la promoción del talento en el fútbol y cualquier otro deporte, debe hacerse mediante análisis científicos, no mediante la prospección de talentos. Actualmente hay muchos niños y adolescentes privados de la herencia genética que son sometidos a un entrenamiento muy exigente, con la esperanza de lograr un gran rendimiento, y luego se percibe que su futuro no es tan prometedor, han sido años de mucho tiempo y trabajo para lograr lo imposible, así como los posibles daños físicos y psíquicos que el entrenamiento sistemático e intenso puede ocasionar a quienes que no tienen el menor potencial para convertirse en grandes deportistas (Moskatova, 1998).

En el campo de las ciencias aplicadas al deporte, Moskatova (1998) señala que, aunque la tecnología del entrenamiento no modifica lo determinado por las capacidades del atleta, la opción efectiva en los problemas de selección es el conocimiento de diferentes conceptos y ciencias.

Dentro de las iniciativas para la identificación y descripción del perfil genético encontramos la dermatoglífa, la cual es un término que describió el científico Cummins proviene del griego glyphe: escritura, grabado y derma: piel, líneas dermopapilares que se dibujan en los pulpejos de los dedos (Morales, 2014).

### Elementos de las huellas dactilares

Las huellas dactilares se conforman por elementos o partes que de cierto modo ayudan a determinar el tipo de huella con el que cuenta cada individuo (**ver figura 1**).



**Figura 1.** Elementos de la huella dactilar (elaboración propia)

**Área marginal:** este se conforma por crestas en forma paralela, siendo la extensión de las basilares conformando el borde de la yema de los dedos.

**Área basilar:** es la parte que se conforma por las crestas que inician desde la plegadura de flexión con un ascenso.

**Área nuclear:** esta es la parte que se sitúa en la parte central de los dedos.

**Delta:** figura triangular conformada por la unión de las tres áreas (marginal, basilar y nuclear).

### Clasificación de dermatoglifos

**Verticilo:** este se caracteriza por su diseño concéntrico. La mayoría de las crestas forman circuitos alrededor del núcleo. Los verticilos verdaderos típicamente poseen dos deltas (**Figura 2A**). También hay patrones compuestos en los que se combinan dos o más diseños en un área de patrón.

**Arco:** las crestas pasan de un margen del dedo al otro con un suave movimiento arqueado distalmente. No presentan deltas (**Figura 2B**).

**Presilla:** posee solo un solo delta. Las crestas se curvan alrededor de un solo extremo del patrón, formando la cabeza del bucle (**Figura 2C**). Desde el extremo opuesto del patrón, las crestas fluyen hacia el margen del dedo, por lo que este extremo del patrón puede describirse como "abierto".

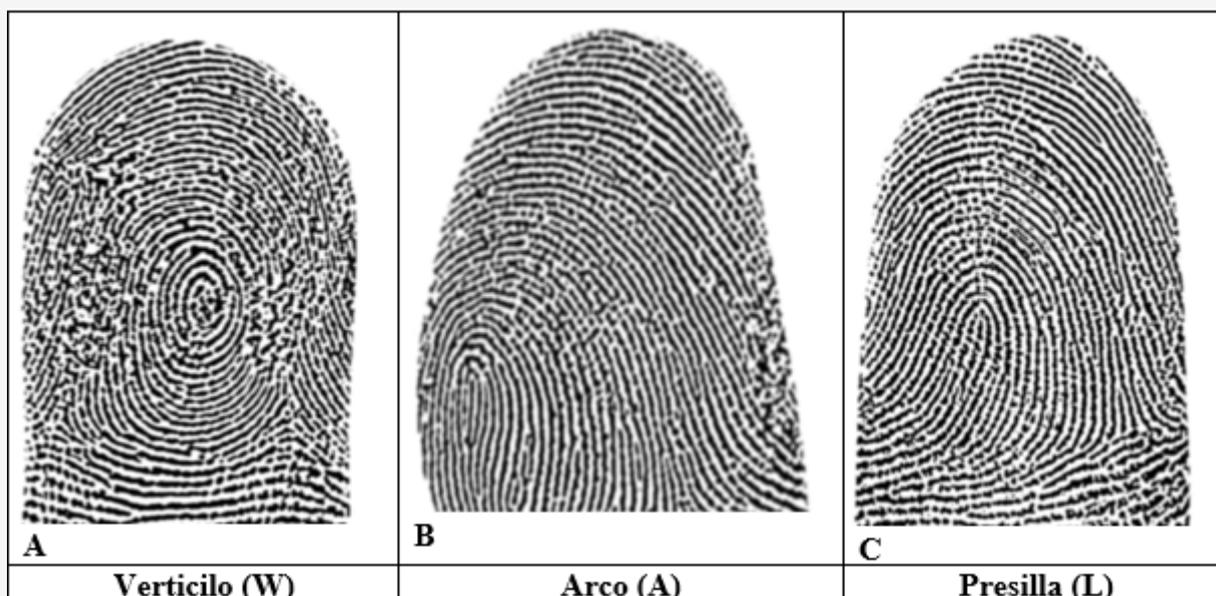


Figura 2. Clasificación de las huellas (elaboración propia)

### Dermatoglifos y capacidades físicas

**Arco:** Fuerza.

Fuerza pura, baja coordinación, maduración precoz, dificultad para el aprendizaje (anaeróbico aláctico) fibras de contracción rápida.

**Presilla:** Velocidad.

Velocidad, fuerza reactiva, fuerza explosiva, facilidad para la hipertrofia, baja coordinación (anaeróbico láctico - anaeróbico aláctico) fibras de contracción rápida.

**Verticilo:** Coordinación motora.

Coordinación, resistencia, baja disposición a la hipertrofia, actividades de combinaciones complejas, mayores niveles de  $VO_{2max}$ , baja disposición a la potencia (aeróbico) fibras de contracción lenta.

- **SQTL:** Resistencia.
- **D10:** Coordinación motora

Tabla 1. Capacidad física y fibra muscular predominante según firma digital, editado de (Morales, 2014)

Fórmula digital	Composición	Sistema energético predominante	Tipo de fibra muscular
<b>10A</b>	Diez arcos	Anaeróbico aláctico	Tipo IIB - rápida
<b>AL</b>	Arcos y presillas	Anaeróbico aláctico	Tipo IIB - rápida
<b>ALW</b>	Arco, presillas y verticilos	Dependiente del mayor	Dependiente
<b>10L</b>	Diez presillas	Anaeróbico láctico-aláctico	Tipo IIA - intermedia
<b>10W</b>	Diez verticilos	Aeróbico	Tipo I - lenta
<b>LW</b>	Más presillas que verticilos	Anaeróbico láctico	Tipo IIB - rápida
<b>WL</b>	Más verticilos que presillas	Aeróbico	Tipo I - lenta

## Fibras musculares

La forma en que los músculos esqueléticos se adaptan a un estímulo repetido depende, en gran medida, de las características inherentes de los propios músculos. En concreto, los tipos de fibras que forman los músculos individuales influyen en gran medida en la forma en que sus atletas se adaptarán a su entrenamiento.

Hay una razón por la cual algunos atletas pueden correr más rápido y desarrollar músculos más grandes más fácilmente que otros, y el motivo de que algunos atletas son capaces de correr por períodos mucho más largos de tiempo sin fatiga, con el fin de diseñar programas de entrenamiento que brinden mejores resultados para cada uno de sus atletas, es importante que el entrenador entienda al menos algo de la complejidad de músculos esqueléticos (Karp, 2001).

### Características de las fibras tipo I

Estas fibras tienen un rico suministro capilar, numerosas mitocondrias y enzimas respiratorias aeróbicas y una alta concentración de mioglobina. La mioglobina es un pigmento rojo, similar a la hemoglobina de los glóbulos rojos, que mejora el suministro de oxígeno a las fibras de contracción lenta. Debido a su alto contenido de mioglobina, las fibras de contracción lenta también se denominan fibras rojas.

### Tipo IIA: las fibras de contracción intermedia

Tienen contracciones rápidas y utilizan principalmente la respiración aeróbica, pero debido a que pueden cambiar a la respiración anaeróbica (glucólisis), pueden fatigarse más rápidamente que las fibras tipo 1.

### Tipo IIB: las fibras glucolíticas rápidas

Tienen contracciones rápidas y utilizan principalmente la glucólisis anaeróbica. Las fibras tipo IIB se fatigan más rápidamente que las demás.

Tabla 2. Características de cada fibra muscular

Características	Tipo I	Tipo IIA	Tipo IIB
<b>Diámetro</b>	Pequeño	Intermedio	Grande
<b>Contenido de mioglobina</b>	Alto	Intermedio	Bajo
<b>Capilares</b>	Muchos	Intermedio	Pocos
<b>Sistema energético predominante</b>	Aeróbico	Aeróbico/anaeróbico	Anaeróbico
<b>Resistencia a la fatiga</b>	Alta	Intermedia	Baja
<b>Velocidad de contracción</b>	Lenta	Rápida	Rápida
<b>Potencia</b>	+	++	+++
<b>Resistencia</b>	+++	++	+

## Objetivo

El objetivo del presente estudio es determinar el tipo de fibra muscular predominante en los jugadores por medio del perfil dermatoglífico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

### Diseño de la investigación

El diseño de este estudio fue transversal no experimental, debido a que la recolección de datos se hizo en un momento, además fue exploratorio-descriptivo en cuanto a su alcance, se basó en la determinación de los diferentes tipos de huellas dactilares y los tipos de fibra muscular.

### Enfoque de investigación

El enfoque fue de tipo mixto, se utilizó este enfoque ya que se necesita de una comprensión cuantitativa para establecer un criterio cualitativo.

### Participantes

La selección de los participantes fue por conveniencia, se escogieron 14 jugadores entre 14-16 años del club Astros del futuro.

### Criterios de inclusión

- Se jugadores del club
- Estar bien físicamente
- Aceptar de forma voluntaria participar en la investigación

### Criterios de exclusión

- Jugadores que fallen con frecuencia a los entrenamientos
- Jugadores lesionados
- Jugadores que no acepten participar en la investigación

### Proceso de recolección de datos

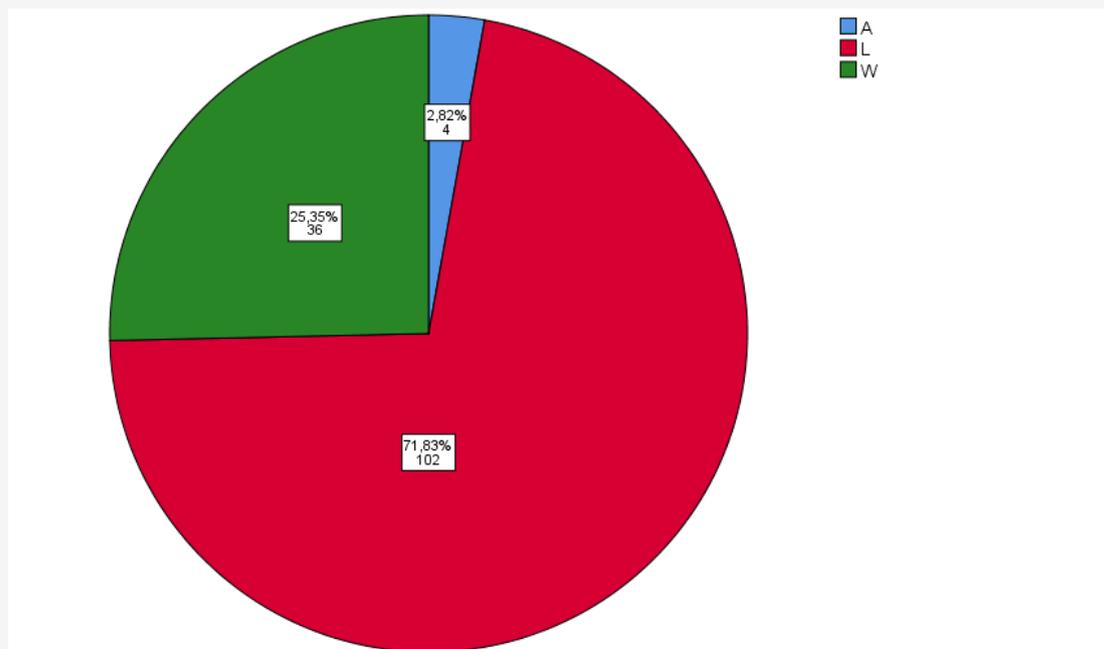
Para la recolección de huellas dactilares, una tinta específica para Se utilizó toma dactilar propuesta por Cummins y Midlo (1961), los distintos tipos de fórmulas digitales señalan la representación en los individuos de los diferentes tipos de huella (**ver tabla 1**). Se utilizó el paquete estadístico SPSS Versión 25.0 para Windows.

### Análisis estadístico y resultados

**Tabla 3.** Resumen general de los resultados obtenidos

<b>Sujeto</b>	<b>Fórmula digital</b>	<b>Capacidad predominante</b>	<b>Fibra muscular</b>	<b>Sistema energético predominante</b>
Sujeto 1	ALW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 2	ALW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 3	LW	Velocidad, coordinación	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 4	10L	Velocidad	Tipo IIA	Anaeróbico láctico-aláctico
Sujeto 5	LW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 6	LW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 7	ALW	Velocidad	Tipo IIA	Anaeróbico láctico-aláctico
Sujeto 8	LW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 9	WL	Coordinación	Tipo I	Aeróbico
Sujeto 10	10L	Velocidad	Tipo IIA	Anaeróbico láctico-aláctico
Sujeto 11	LW	Velocidad, coordinación	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 12	WL	Coordinación	Tipo I	Aeróbico
Sujeto 13	ALW	Velocidad, fuerza	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico
Sujeto 14	LW	Velocidad, coordinación	Tipo IIB	Anaeróbico aláctico

De los 14 sujetos evaluados, 12 demostraron tener una predisposición de fibras musculares para la velocidad, siendo esta la capacidad de más se presentó, seguida de la fuerza, lo cual nos demuestra que la predisposición general del grupo se orienta a la potencia, se encontraron resultados bajos en cuanto a la capacidad de coordinación.



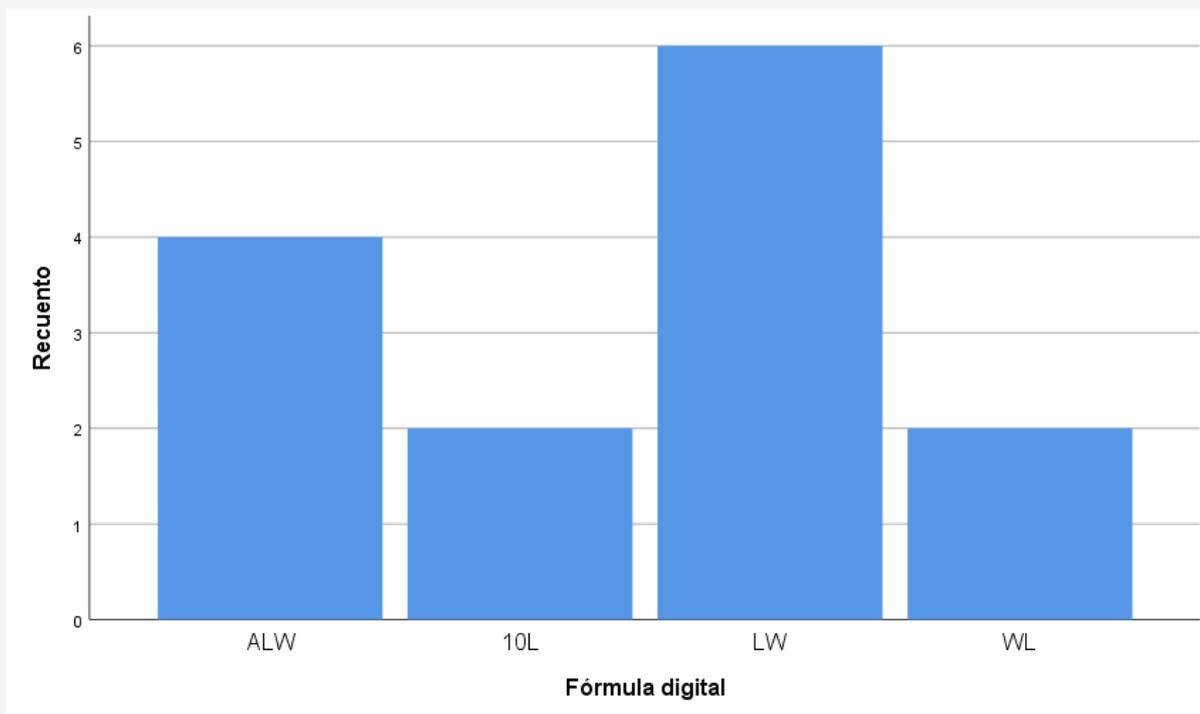
**Figura 3.** Distribución de la cantidad de huellas dactilares a nivel grupal

En la distribución del porcentaje de huellas dactilares en la muestra de jugadores se presenta en la gráfica anterior, se puede observar que el 71,83% de las huellas tomadas (n=102) se clasifican como presillas (L), mientras que el 25,35% de huellas (n=36) corresponden a verticilos (W), mientras que la huella menos común dentro de la población fue la de arco (A), que resultó el 2,82% (n=4).

**Tabla 4.** Tabla de frecuencias del tipo de huella dactilar

Fórmula digital					
	Válido				Total
	ALW	10L	LW	WL	
Frecuencia	4	2	6	2	14
Porcentaje válido	28,6	14,3	42,9	14,3	100,0

De la tabla 4 podemos determinar que la fórmula dactilar más presentada en la muestra fue LW con un equivalente del 42,9% de la muestra, seguido por ALW que mostró un porcentaje del 28,6%, en menor proporción se mostraron 10L y WL, mostrando cada una la cantidad equivalente al 14,3% cada una.



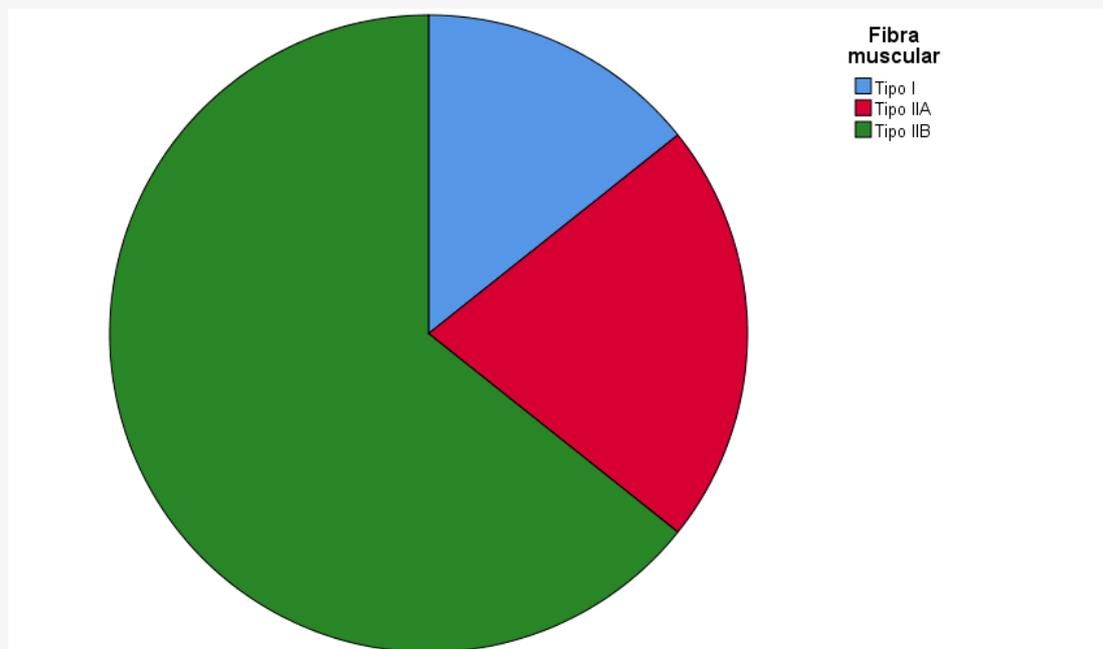
**Figura 5.** Cantidad de fórmulas digitales

La figura anterior demuestra el predominio de las huellas dactilares unificadas de forma digital, los jugadores mostraron un notable predominio en LW, seguido a esto, la fórmula ALW demostró ser la segunda fórmula predominante, en otros términos, a nivel colectivo el club cuenta con jugadores en los cuales predominan las capacidades de fuerza y velocidad, lo cual equivale a una potencia anaeróbica y con una parte más baja en cuanto a coordinación, las cuales son capacidades físicas inherentes en el fútbol.

**Tabla 5.** Tabla de frecuencias de las fibras musculares

Fibra muscular				
	Válido			
	Tipo I	Tipo IIA	Tipo IIB	Total
Frecuencia	2	3	9	14
Porcentaje válido	14,3	21,4	64,3	100,0

De la tabla anterior, podemos determinar que la fibra muscular tipo IIB (con un porcentaje del 64,3%), es la de mayor frecuencia dentro de la muestra estudiada, lo cual nos indica que el grupo en general posee fibras musculares que se inclinan por el lado de la resistencia anaeróbica y de contracción rápida, mientras que el 14,3% de la muestra tiene predominio de fibras musculares tipo I o de contracción lenta.



**Figura 4.** Distribución de la cantidad de huellas dactilares a nivel grupal

En la figura anterior se observó el predominio de la fibra muscular tipo IIB por encima del resto, lo cual sostiene que los sujetos evaluados poseen a nivel general una predisposición a las capacidades de fuerza y velocidad, las cuales son capacidades que exige el fútbol en sus acciones más determinantes, o acciones de potencia. También se observó el bajo porcentaje del predominio de fibras de contracción lenta, las cuales son las fibras tipo I, que se caracterizan por acciones de bajo impacto y más encaminadas a la resistencia aeróbica.

## Discusión

Al reconocer los diferentes tipos de huellas dactilares en los jugadores evaluados, podemos ratificar que la dermatoglia facilita determinar el predominio genético y de capacidades físicas, de esta forma podemos deducir que la dermatoglia ayuda a orientar a los entrenadores y deportistas hacia un entrenamiento acorde a sus capacidades, Abramova y Nikitina (1996), debido a que se recolecta información sobre la predisposición que tiene cada deportista en cuanto a las capacidades físicas. En este trabajo hubo un predominio de presillas (L) con un porcentaje del 44%, lo cual quiere decir que en general el grupo tiene una elevada predisposición a desarrollar la velocidad a la fuerza o potencia, en un segundo lugar se encontró el predominio de verticilos (W) con un porcentaje equivalente al 54,40%, lo cual manifiesta coordinación motriz, Leiva y Melo (2012), lo cual es de gran importancia para la práctica del fútbol en cuanto a los aspectos técnicos, al comparar los resultados obtenidos en este estudio con el trabajo realizado, por los autores mencionados con anterioridad, el cual evaluó a un grupo de universitarios practicantes de fútbol, se encontró cierta similitud con este trabajo, debido a que los deportistas mostraron un predominio de presilla (L) con 65,56%, seguido de verticilo (W) 12,22% y arco (A) 6,11%, con un existente predominio de fibras musculares tipo IIB.

En comparación al trabajo realizado por Martins et al., (2017) se presentó un predominio de las fórmulas digitales LW y AL, donde la segunda fórmula (AL) demuestra la diferencia entre la muestra evaluada en el de los futbolistas brasileños y el presente estudio, con un predominio de fibras musculares tipo IIB o rápidas.

Para lograr ser un deportista élite es de menester que diferentes factores se entrelacen o trabajen en conjunto, dentro de los cuales podemos destacar la condición física y habilidades motrices. Los resultados obtenidos permitieron determinar el perfil dermatoglífico de los jugadores, con base a los resultados presentados podemos establecer que en términos generales el grupo presenta una predisposición a la potencia, con tipos de fibra muscular tipo IIB (fuerza y velocidad), con bajos índices en cuanto al tipo de fibra muscular tipo I, lo cual nos permite afirmar que los jugadores se encuentran en un deporte en el cual se acomoda a sus características, ya que el fútbol es un deporte que exige una gran capacidad de fuerza y velocidad, debido a que sus acciones más determinantes son rápidas (sprints, remates, saltos, cabezazos, entre otros).

## Conclusiones

El estudio anterior tuvo como objetivo determinar el perfil dermatoglífico y el tipo de fibra muscular predominante en jugadores de fútbol base, los jugadores evaluados demostraron varias combinaciones a nivel dermatoglífico, donde hubo una alta prevalencia de las presillas (L), los verticilos (W), mostraron una cantidad algo considerable y muy poca presentación en cuanto al tipo de huella arco (A). Lo cual caracteriza a los sujetos con una alta prevalencia de la fórmula digital LW, la cual representa predisposición en la capacidad de fuerza y resistencia o capacidad anaeróbica láctica, por lo que se determinó que el tipo de fibra muscular predominante en los jugadores fue el tipo IIB o fibra de contracción rápida.

Por otro lado, los resultados en cuanto a los dibujos de las manos demostraron similitud con estudios revisados en futbolistas, por lo que se evidencia predisposición a la fuerza y velocidad, lo que se traduce en potencia, donde se encontraron también bajos niveles de resistencia aeróbica y coordinación.

Este método de trabajo puede proyectarse como una herramienta para detectar talentos y poder especializar deportistas u orientarlos a un deporte que se acomode a sus capacidades desde su potencial genético, determinar el tipo de fibra muscular no es un método que esté al alcance de la mayoría de entrenadores a nivel mundial, por lo que la dermatografía podría ser una estrategia para tener una idea más real de la genética del deportista, además de ser un método práctico y de bajo costo en comparación con otros métodos.

## REFERENCIAS

---

1. Abramova, T., & Nikitina, T. (1996). Finger Dermatoglyphs as Markers of the Funtional Features. *Plenum Press*.
2. Cummins, H., & Midlo, C. (1961). Finger Prints, Palms and Soles. *An Introduction to Dermatoglyphics*.
3. Karp, J. (2001). Muscle fiber types and training.
4. Leiva, J., & Melo, P. (2012). Dermatografía dactilar, somatotipo y consumo de oxígeno en atletas de pentatlón militar de la escuela militar de cadetes.
5. Martins, A., Soares, P., Nogueira, W., de Serpa, G., & Silva, F. (2017). Dermatoglification analysis for selection and training of sports talents.
6. Morales, C. (2014). Genética Deportiva.
7. Moskatova, A. K. (1998). Aspectos Genéticos e Fisiológicos no Esporte—Seleção de Talentos na Infância e Adolescência—Sport Training. <https://sporttraining.commercesuite.com.br/e-books/aspectos-geneticos-e-fisiologicos-no-esporte-selecao-de-talentos-na-infancia-e-adolescencia>
8. Platonov, Fessenko, & A.T. (1994). Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo: Teoría y práctica. *Paidotribo, Editorial S.L.* [https://books.google.com.co/books?id=G\\_K6swEACAAJ](https://books.google.com.co/books?id=G_K6swEACAAJ)