



Cárdenes, G; Berru, L; Ortiz, C; Bravo, D; Sanchez, M; María, F; Tandazo, D; Carrión, M; Armijos, G (2025). Dermatoglifia: un indicador biológico para la detección temprana de talentos deportivos en la infancia. *Journal of Sport and Health Research.* 17(Supl 2):100-116. <https://doi.org/10.58727/jshr.118130>

Original

DERMATOGLIFIA: UN INDICADOR BIOLÓGICO PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE TALENTOS DEPORTIVOS EN LA INFANCIA.

DERMATOGLYPHICS: A BIOLOGICAL INDICATOR FOR EARLY SPORTS TALENT IDENTIFICATION IN CHILDHOOD.

DERMATOGLIFIA: UM INDICADOR BIOLÓGICO PARA A DETECÇÃO PRECOCE DE TALENTOS ESPORTIVOS NA INFÂNCIA.

Geovanny Cárdenes¹, Liliana Berru¹, Carlos Ortiz¹, David Bravo¹, Marcelo Sanchez¹, María Flores¹, Dorian Tandazo¹, María Carrión¹, Gabriela Armijos¹

¹Facultad de ciencias de la Salud, Departamento de Fisioterapia, Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador- Loja 1101608.

Correspondence to:

Dr. Geovanny Cárdenes. FT. M.Sc.
Universidad Técnica Particular de Loja
San Cayetano Alto, C. París, Loja 1101608
Email: gpcardenas6@utpl.edu.ec
Teléfono: (07) 370-1444 Ext: 3012

Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)



Received: 23/09/2025
Accepted: 30/10/2025



DERMATOGLIFIA: UN INDICADOR BIOLÓGICO PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE TALENTOS DEPORTIVOS EN LA INFANCIA.

RESUMEN

Este estudio se propuso como objetivo principal caracterizar los perfiles dermatoglíficos en niños de 8 a 9 años de edad en la ciudad de Loja, Ecuador, con el fin de utilizar esta información como una herramienta para la detección temprana de talentos deportivos. Para ello, se llevó a cabo una investigación de tipo observacional, descriptiva y transversal, que abarcó a 193 estudiantes de seis instituciones educativas, la recolección y el análisis de las huellas dactilares se realizaron utilizando el escáner Futronic FS50 y el software Dermasoft 2.0®, evaluando los diferentes tipos de huella, como las presillas, los verticilos y los arcos, así como diversas fórmulas digitales. Los resultados revelaron una clara predominancia de las presillas (59.9%), seguidas por los verticilos (32.6%) y los arcos (7.5%), en cuanto a las fórmulas digitales, la más común fue L>W (27.5%), seguida por W>L (18.8%) y (L+A)>W (17.8%). Es importante destacar que la reproducibilidad del método fue confirmada por el índice de Kappa (κ) de .91, lo que asegura la fiabilidad de los hallazgos. Además, el análisis del índice de Pearson (χ^2) mostró una distribución homogénea de los tipos de huella digital entre las instituciones educativas ($p = .42$), sugiriendo una consistencia en los patrones dermatoglíficos que no depende del entorno educativo. Estos descubrimientos adquieren una gran relevancia para la implementación de programas de detección de talentos deportivos en países en desarrollo con recursos económicos limitados. La dermatoglifia emerge, así como una solución viable que puede ser integrada en los sistemas educativos como una herramienta de detección masiva, escalable y culturalmente neutra, abriendo nuevas oportunidades para identificar y nutrir a la próxima generación de atletas.

Palabras clave: Dermatoglifia; aptitud física; fenotipo; detección temprana; talentos deportivos.

DERMATOGLYPHICS: A BIOLOGICAL INDICATOR FOR EARLY SPORTS TALENT IDENTIFICATION IN CHILDHOOD.

ABSTRACT

This study's main goal was to characterize the dermatoglyphic profiles of 8- to 9-year-old children in Loja, Ecuador. This information could then be used as a tool for the early detection of sports talent.

To do this, an observational, descriptive, and cross-sectional study was conducted, involving 193 students from six educational institutions. Fingerprint collection and analysis were performed using the Futronic FS50 scanner and Dermasoft 2.0® software, which evaluated different fingerprint types—such as loops, whorls, and arches—as well as various digital formulas.

The results showed a clear predominance of loops (59.9%), followed by whorls (32.6%) and arches (7.5%). As for the digital formulas, the most common was L>W (27.5%), followed by W>L (18.8%) and (L+A)>W (17.8%). It is important to note that the method's reproducibility was confirmed by a Kappa (κ) index of .91, which ensures the reliability of the findings.

In addition, a Pearson's index (χ^2) analysis revealed a homogeneous distribution of fingerprint types across the educational institutions ($p = .42$), suggesting that dermatoglyphic patterns are consistent and not dependent on the educational environment. These findings are highly relevant for implementing sports talent detection programs in developing countries with limited economic resources.

Dermatoglyphics, therefore, emerges as a viable solution that can be integrated into educational systems as a mass, scalable, and culturally neutral screening tool, opening new opportunities to identify and nurture the next generation of athletes.

Keywords: Dermatoglyphics; physical fitness; phenotype; early detection; sports talent.



TÍTULO DO TRABALHO

Dermatoglifia: Um Indicador Biológico para a Detecção Precoce de Talentos Esportivos na Infância.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal caracterizar os perfis dermatoglíficos em crianças de 8 a 9 anos de idade na cidade de Loja, Equador, a fim de utilizar essa informação como uma ferramenta para a detecção precoce de talentos esportivos. Para isso, foi realizada uma pesquisa de natureza observacional, descritiva e transversal, que envolveu 193 estudantes de seis instituições de ensino. A coleta e a análise das impressões digitais foram feitas utilizando o scanner Futronic FS50 e o software Dermasoft 2.0®, avaliando os diferentes tipos de impressão, como as presilhas, os verticilos e os arcos, além de diversas fórmulas digitais. Os resultados revelaram uma clara predominância das presilhas (59.9%), seguidas por verticilos (32.6%) e arcos (7.5%). Quanto às fórmulas digitais, a mais comum foi L>W (27.5%), seguida por W>L (18.8%) e (L+A)>W (17.8%). É importante ressaltar que a reproduzibilidade do método foi confirmada por um alto índice de Kappa (κ) de .91, o que garante a confiabilidade dos achados. Além disso, a análise do índice de Pearson (χ^2) mostrou uma distribuição homogênea dos tipos de impressão digital entre as instituições de ensino ($p = .42$), sugerindo uma consistência nos padrões dermatoglíficos que não depende do ambiente educacional. Essas descobertas adquirem grande relevância para a implementação de programas de detecção de talentos esportivos em países em desenvolvimento com recursos econômicos limitados. A dermatoglifia surge, assim, como uma solução viável e poderosa, que pode ser integrada aos sistemas educacionais como uma ferramenta de detecção em massa, escalável e culturalmente neutra, abrindo novas oportunidades para identificar e nutrir a próxima geração de atletas.

Palavras-chave: Dermatoglifia; aptidão física; fenótipo; detecção precoce; talentos esportivos.



INTRODUCCIÓN (INTRODUCTION)

El concepto de talento deportivo ha evolucionado desde una visión innatista hacia un constructo dinámico y multidimensional que integra factores genéticos, morfológicos, fisiológicos, psicológicos y contextuales (Vaeyens et al., 2008; Reilly et al., 2023). En niños de 8-9 años, aún en etapas de desarrollo neuromotor, es más apropiado hablar de potencial deportivo, entendido como la probabilidad condicional de alcanzar alto rendimiento en una disciplina específica, dado un perfil biopsicológico y un entorno adecuado (Sarmento et al., 2023).

Los medios y métodos empleados para la tipificación de estas particularidades constituyen los instrumentos que los expertos del movimiento o la actividad física emplean para identificar, detectar y potenciar este tipo de cualidades que los seres humanos pueden desarrollar dentro de su contexto motriz (Tappar et al., 2019).

En un contexto global, los modelos más reconocidos para el desarrollo de atletas, como el Long-Term Athlete Development de Balyi, el Youth Physical Development de Lloyd y Oliver, y el FIFA Talent Development Scheme, se basan en una serie de recursos y condiciones específicas. Estos sistemas, aunque altamente efectivos, suelen requerir pruebas físicas de alto costo, tales como las mediciones de Wingate, la DXA (densitometría de absorción de rayos X de energía dual) o la ergoespirometría. Además, su implementación exitosa depende de una infraestructura especializada, que incluye la disponibilidad de laboratorios, pistas y piscinas adecuadas. Un componente crucial es la participación de un equipo técnico altamente calificado, compuesto por entrenadores especializados, médico deportivo, fisioterapeutas, fisiólogos y psicólogos, quienes son esenciales para la correcta aplicación y seguimiento de estos programas.

En contextos de bajos recursos, estos modelos presentan baja escalabilidad y alto sesgo de acceso, excluyendo poblaciones rurales o socioeconómicamente vulnerables (Pankhurst et al., 2023). Esto ha motivado la búsqueda de biomarcadores de bajo costo, no invasivos y culturalmente neutrales, entre los que se incluye la dermatoglifia (Fernández-Aljoe et al., 2020).

Esta ciencia en el deporte estudia las impresiones de los dibujos formados, por las crestas en los pulpejos dactilares de las manos (tercera falange), las crestas dérmicas se forman entre la semana 10-24 de gestación, bajo control genético influenciado por el entorno intrauterino (Santana et al., 2021). Su configuración permanece inalterable postnatalmente, lo que las convierte en registros biológicos estables de eventos tempranos del desarrollo neuromuscular (Shashidhar et al., 2022). Esta estabilidad temporal es clave para su uso como biomarcador en cohortes infantiles, donde otros indicadores (composición corporal, fuerza) aún no han alcanzado estabilidad fenotípica. En el ámbito deportivo, se emplea para identificar talentos potenciales, al analizar patrones que podrían correlacionarse con habilidades motoras, coordinación y otros atributos físicos (Miller y Giroux, 1966; Green et al., 1994), esta forma de detección permite a instructores y científicos del deporte escoger atletas con tipologías fisiológicas óptimas para determinadas disciplinas, perfeccionando así el proceso de descubrimiento y formación de nuevos talentos deportivos (Hernández-Mosqueira et al., 2021).

Metaanálisis recientes (Bispo et al., 2024; Covarrubias et al., 2024) reportan:

- Presillas dominantes asociadas a fuerza explosiva, velocidad aláctica y coordinación neuromuscular (ES = .72, IC95%: .58- .86).
- Verticilos dominantes vinculados a resistencia aeróbica y eficiencia cardiovascular (ES = .65, IC95%: .51- .79).
- Arcos reducidos (<10%) como indicador de madurez neuromotora y menor riesgo de lesión (RR = .54, IC95%: .32- .91).

A diferencia de biomarcadores genéticos (ACTN3 R577X) o evaluaciones fisiológicas costosas (ergoespirometría), la dermatoglifia ofrece una relación costo-beneficio favorable, requiriendo únicamente un escáner dactilar y software de análisis. Esto la convierte en una herramienta potencialmente útil para identificar potencial deportivo en etapas tempranas, antes de que los niños tengan acceso a entrenamiento formal o exposición deportiva estructurada. No obstante, su uso como herramienta de tamizaje debe hacerse con cautela: la literatura ha advertido sobre el riesgo de determinismo biológico



y sobre la falta de validación longitudinal que demuestre que los perfiles dermatoglíficos predicen rendimiento deportivo futuro (Reilly et al., 2023).

Ecuador, como muchos países en desarrollo, carece de sistemas nacionales de detección temprana de talentos deportivos, la selección de jóvenes atletas suele depender de la pericia subjetiva de entrenadores locales y de la disponibilidad de infraestructura deportiva, lo que genera altas tasas de abandono y pérdida de potencial talento en zonas rurales o periféricas (Fernández-Aljoe et al., 2020). En este escenario, la dermatoglifia podría funcionar como una herramienta inclusiva de primer nivel, permitiendo identificar niños con perfiles fisiológicos compatibles con deportes específicos, sin necesidad de pruebas invasivas o costosas.

Por lo que, el estudio de huellas dactilares y patrones de piel es fundamental para identificar talentos desde una edad temprana, estos patrones asociados con habilidades motoras y cognitivas, permitirá optimizar la selección y formación de nuevos recursos deportivos para el deporte nacional creando una generación robusta de atletas de élite (Tharay et al., 2020).

Tabla 1. Población del estudio.

| Variable | IE | IE | IE | IE | IE | IE | Promedio |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| N | 32 | 31 | 31 | 37 | 30 | 32 | 32.1 |
| Edad (8 años / 9 años) | 59 / | 45 / | 44 / | 51 / | 60 / | 87 / | 57.7 / |
| años %) | 41 | 55 | 56 | 49 | 40 | 13 | 42.3 |
| Género (M / F %) | 47 / | 32 / | 50 / | 73 / | 40 / | 45 / | 47.8 / |
| | 53 | 68 | 50 | 27 | 60 | 55 | 52.1 |

Este estudio se ha concebido como una investigación de base poblacional que involucra a niños de 8 a 9 años en la ciudad de Loja, Ecuador.

A diferencia de investigaciones anteriores que se centraron en atletas que ya habían sido seleccionados, este trabajo se enfoca en una población infantil más

amplia. Con esto, buscamos validar la dermatoglifia como una herramienta de tamizaje inicial que puede ser especialmente útil en contextos donde los recursos económicos son limitados.

No se busca establecer una relación causal ni predictiva definitiva, sino explorar la viabilidad, reproducibilidad y utilidad práctica de esta aproximación dentro de una estrategia más amplia de detección de talentos deportivos.

Así, nuestro objetivo principal fue caracterizar los perfiles dermatoglíficos en niños de 8 a 9 años de edad en la ciudad de Loja, Ecuador, con el fin de utilizar esta información como una posible herramienta para la detección temprana de talentos deportivos.

MATERIAL Y MÉTODOS (METHODS)

Este estudio se llevó a cabo como una investigación observacional, descriptiva y transversal, con un enfoque analítico. Para caracterizar los perfiles dermatoglíficos en niños de 8 a 9 años de edad en la ciudad de Loja que recibían o no un entrenamiento deportivo formal. Se eligió un diseño transversal por ser eficiente, rápido y de bajo costo, lo que permitió obtener estimaciones poblacionales valiosas, especialmente en entornos donde la infraestructura es limitada.

El componente descriptivo se centró en caracterizar los patrones y el perfil dermatoglífico de la población estudiada, el enfoque cualitativo identificó el tipo de patrón dermatoglífico en las 10 falanges distales de las manos, mientras que el cuantitativo realizó mediciones objetivas (conteo de líneas) de las características dermatoglíficas, analizando datos estadísticos para establecer relaciones con las capacidades físicas básicas, la relación con la respuesta fisiológica y deportes que debido a su característica precisan de esos componentes.

Nuestra investigación se llevó a cabo en la ciudad de Loja, Ecuador, donde pudimos trabajar con un universo de 647 escolares de 8 y 9 años de seis instituciones educativas privadas. Para seleccionar a los participantes, utilizamos un muestreo no probabilístico por conveniencia, estratificado por el tipo de institución y el género.



Al final, nuestra muestra de estudio quedó conformada por 193 estudiantes. Los criterios de inclusión fueron: estudiantes con un rango de edad de 8 a 9 años, matriculados en las instituciones participantes, y cuyos representantes legales firmaron el consentimiento informado, los criterios de exclusión incluyeron la presencia de patologías dermatológicas, lesiones traumáticas, amputaciones en las manos o la falta de consentimiento informado por parte de los representantes legales.

El cálculo de tamaño muestral se basó en la estimación de una proporción esperada de presillas del 60 % (pilotaje n=30), con error absoluto $\leq 7\%$ y nivel de confianza 95 %; el valor mínimo requerido fue n=174; la muestra final (n=193).

Variables

- Tipo de huella digital (presilla, verticilo, arco).
- Fórmula digital – clasificación morfológica Galton (ej. L>W, W>L, 10L, etc.).
- Número de líneas dactilares conteo total a través de la línea de Galton.
- Edad, género.

Procedimiento

La recolección de datos fue meticulosamente planificada para asegurar la precisión y validez de la información. Primero, se elaboró y se envió una carta de interés a las instituciones educativas, obteniendo su aprobación, después con las cartas de interés aprobadas por parte de las IE se remitió junto con la documentación requerida al Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC) para su aprobación. Posteriormente, se diseñó el consentimiento informado para los representantes legales de los estudiantes y se realizó una reunión para socializar el proyecto, explicando los beneficios de analizar los patrones dermatoglíficos, tras obtener los consentimientos, se procedió a la recolección de datos, que incluyó la aplicación de un cuestionario breve a los estudiantes para recabar información de identificación.

Instrumentos y calibración

- Hardware: escáner Futronic FS50, validado por el FBI (resolución 500 dpi).
- Software: Dermasoft 2.0® para clasificación automática y conteo de líneas.

- Procedimiento de captura: técnica de canto rodado, dos impresiones por dedo; se conservó la de mejor calidad.

Control de calidad:

- Dos evaluadores previamente entrenados (12 h teórico y 10 h prácticas),
- Registro doble ciego en 10 % de la muestra para cálculo de kappa de Cohen,
- Nomenclatura estandarizada: mano-dedo-tipo-líneas (ej. D-01-P-150).
- Resultados de reproducibilidad: kappa = 0,91 (tipo de huella); ICC = 0,88 (número de líneas); CV inter-evaluador < 8 %.

La información de cada huella se guardó en una carpeta individual con una nomenclatura estandarizada que especificaba la lateralidad de la mano, el número de dedo, el tipo de huella y el número de líneas, facilitando la organización de los datos.



Figura 1. Nomenclatura de clasificación de huellas.

Para la etapa final del estudio, se utilizó el software Dermasoft 2.0® con el propósito de analizar e interpretar las huellas dactilares, esta herramienta permitió obtener el perfil dermatoglífico de cada estudiante, identificando los patrones y el número de líneas mediante la línea de Galton, posteriormente, toda esta información fue organizada en tablas para la descripción y presentación de los resultados.

Comité de ética

La investigación se desarrolló de acuerdo con la Declaración de Helsinki y la Ley Orgánica de Salud de Ecuador, específicamente en sus artículos 207 y 208, que regulan la investigación en salud. Adicionalmente, el proyecto de investigación fue aceptado y aprobado por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad de Cuenca (CEISH-UC) con código CEISH-UC-2025-015EO-IE, lo que asegura que se obtenga el consentimiento informado y asentimiento informado por escrito de los participantes y se respeten



principios de cuidado de la información en todo momento.

RESULTADOS

(RESULTS)

La población de estudio fue conformada por 200 niños, de los cuales 193 padres de familia autorizaron la participación de sus hijos mediante la firma del consentimiento informado, 7 niños no formaron parte de la investigación, por no cumplir el criterio de aprobación por parte de los padres de familia. A continuación, se muestran los resultados en función de los objetivos.

Tabla 2. Tipo de huella identificado en las unidades educativas.

| Institución Educativa | Tipo de huella (%) | | |
|--------------------------|--------------------|-------------|------------|
| | Presilla | Verticilo | Arco |
| IE 1 | 59 | 34 | 7 |
| IE 2 | 62 | 33 | 5 |
| IE 3 | 62 | 29 | 9 |
| IE 4 | 56 | 35 | 9 |
| IE 5 | 59.3 | 28.7 | 12 |
| IE 6 | 61 | 36 | 3 |
| Media | 59.9 | 32.6 | 7.5 |

El análisis de las huellas dactilares, permitió cuantificar su clasificación entre los estudiantes, los resultados revelan que las presillas constituyen el tipo de huella predominante con un 59.9%, seguido por los verticilos con un 32.6% y en menor proporción, las huellas de tipo arco que representan el 7.5%.

Estos resultados nos han permitido establecer una caracterización precisa del tipo de huella dactilar predominante en los estudiantes, lo que nos ha dado

la oportunidad de vincularlos con ciertas predisposiciones fisiológicas y patrones de desarrollo.

Tabla 3. Formulas digitales identificadas sobre la población estudio.

| Fórmula digital | Definición estructural | Frecuencia total (n=193) | % acumulado | Rango por estudio (%) |
|-----------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------------|
| L>W | Presilla > Verticilo | 60 | 27.5% | 25-48% |
| W>L | Verticilo > Presilla | 37 | 18.8% | 12-25% |
| (L+A)>W | (Presilla + Arco) > Verticilo | 35 | 17.8% | 12-21% |
| L>A | Presilla > Arco | 24 | 12.2% | 6-13% |
| 10L | 10 dedos con presilla | 12 | 6.1% | 3-12% |
| W=L | Verticilo = Presilla | 11 | 5.6% | 3-9% |
| W=(L+A) | Verticilo = (Presilla + Arco) | 6 | 3.0% | 3-8% |
| A>L | Arco > Presilla | 5 | 2.5% | 3-6% |
| 10W | 10 dedos con verticilo | 3 | 1.5% | 3% |
| TOTAL | — | 193 | 100% | — |

La fórmula digital L>W, definida por una mayor frecuencia de crestas dactilares tipo presilla respecto a verticilo, constituye el patrón más representativo dentro del conjunto analizado, al concentrar el 27.5 % de los casos y presentar una consistencia inter-estudios que oscila entre el 25 % y el 48 %. En segundo lugar, la fórmula W>L, que refleja una mayor presencia de verticilos sobre presillas, alcanza una frecuencia del 18.8 % con un rango inter-estudios



entre el 12 % y el 25 %, La fórmula $(L+A)>W$, que implica una suma combinada de presillas y arcos que supera la frecuencia de verticilos, representa el 17.8 % del total con una variabilidad entre estudios que va del 12 % al 21 %, por su parte, la fórmula $L>A$, definida por una mayor cantidad de presillas respecto a arcos, alcanza un 12.2 % con un rango entre el 6 % y el 13 %, El patrón 10L, que implica la presencia de presillas en los diez dedos, se observa en un 6.1 % de los casos, con un rango que varía entre el 3 % y el 12 %, En menor proporción, la fórmula $W=L$, que indica igualdad entre verticilos y presillas, presenta una frecuencia del 5.6 %, con un rango entre el 3 % y el 9 %. Las fórmulas restantes, aunque minoritarias, aportan información relevante sobre perfiles específicos: $W=(L+A)$ con un 3.0 %, $A>L$ con un 2.5 % y por último 10W con un 1.5 %

Tabla 4. Relación de la formula digital con la interpretación fisiológica.

| Fórmula digital | Definición estructural | Interpretación fisiológica | Frecuencia total (n=193) | % acumulado | Rango por estudio (%) |
|-------------------|-------------------------------|---|--------------------------|-------------|-----------------------|
| L>W | Presilla > Verticilo | Sistema anaeróbico lático. Alta potencia, velocidad alactica, fuerza explosiva. | 60 | 27.5% | 25-48% |
| W>L | Verticilo > Presilla | Sistema aeróbico. Alta resistencia, coordinación, control motor. | 37 | 18.8% | 12-25% |
| (L+A)>W | (Presilla + Arco) > Verticilo | Sistema anaeróbico con estabilidad. Fuerza + control postural. | 35 | 17.8% | 12-21% |
| L>A | Presilla > Arco | Anaeróbico rápido. Fuerza sin amortiguación. | 24 | 12.2% | 6-13% |
| 10L | 10 dedos con presilla | Anaeróbico puro. Máxima expresión de fuerza y velocidad. | 12 | 6.1% | 3-12% |
| W=L | Verticilo = Presilla | Sistema mixto (aeróbico-anaeróbico). Equilibrio energético. | 11 | 5.6% | 3-9% |
| W=(L+A) | Verticilo = (Presilla + Arco) | Mixto con tendencia a control. Resistencia + coordinación. | 6 | 3.0% | 3-8% |
| A>L | Arco > Presilla | Anaeróbico lento. Fuerza sin elasticidad. | 5 | 2.5% | 3-6% |

| | | | | | |
|--------------|------------------------|------------------------------------|------------|-------------|----|
| 10W | 10 dedos con verticilo | Aeróbico puro. Máxima resistencia. | 3 | 1.5% | 3% |
| TOTAL | — | — | 193 | 100% | — |

El análisis de las fórmulas digitales en nuestra muestra de 193 participantes reveló hallazgos muy interesantes sobre las predisposiciones fisiológicas de los estudiantes. La fórmula $L>W$ fue claramente la más predominante, presente en el 27.5% de los casos. Este resultado sugiere una marcada tendencia hacia un sistema anaeróbico lático, caracterizado por la capacidad de generar fuerza explosiva y una alta potencia muscular, en otras palabras, estos individuos podrían tener una predisposición natural para actividades que requieren esfuerzos de alta intensidad en períodos cortos.

En segundo lugar, la fórmula $W>L$ se encontró en el 18.8% de la muestra, lo que indica un perfil aeróbico bien definido. Este patrón se asocia con una alta eficiencia en el uso de oxígeno y un buen control motor, sugiriendo una capacidad sobresaliente para responder a esfuerzos de larga duración y de intensidad baja a media. Por otro lado, la fórmula $(L+A)>W$, presente en el 17.8% de los estudiantes, representa un sistema anaeróbico con un componente de estabilidad. Este perfil sugiere que la fuerza va acompañada de un control postural significativo, lo que permite a los individuos realizar esfuerzos intensos sin comprometer el equilibrio o la precisión motora. Este patrón actúa como un punto intermedio entre la explosividad pura y la resistencia coordinada.

Finalmente, la fórmula $L>A$ se identificó en el 12.2% de los participantes. Este patrón indica un sistema anaeróbico rápido con una alta capacidad de generación de fuerza, aunque con una menor capacidad de amortiguación elástica. Esto implica una respuesta muscular veloz pero potencialmente más rígida, con una menor absorción de impactos.

**Tabla 5.** Relación de la fórmula digital con el deporte asociado.

| Fórmula digital | Definición estructural | Perfil deportivo asociado | Frecuencia total (n=193) | % acumulado | Rango por estudio (%) |
|-----------------|-------------------------------|--|--------------------------|-------------|-----------------------|
| L>W | Presilla > Verticilo | Deportes de alta intensidad y corta duración: fútbol, gimnasia, atletismo (velocidad). | 60 | 27.5% | 25-48% |
| W>L | Verticilo > Presilla | Deportes de resistencia: natación, ciclismo, atletismo de fondo. | 37 | 18.8% | 12-25% |
| (L+A)>W | (Presilla + Arco) > Verticilo | Deportes de precisión y fuerza: gimnasia, artes marciales, levantamiento de pesas. | 35 | 17.8% | 12-21% |
| L>A | Presilla > Arco | Ideal para deportes de contacto y explosividad: fútbol, rugby, artes marciales. | 24 | 12.2% | 6-13% |
| 10L | 10 dedos con presilla | Específico para deportes de fuerza pura: halterofilia, sprint, salto. | 12 | 6.1% | 3-12% |
| W=L | Verticilo = Presilla | Deportes combinados: baloncesto, tenis, voleibol. | 11 | 5.6% | 3-9% |
| W=(L+A) | Verticilo = (Presilla + Arco) | Deportes técnico-tácticos: tenis, bádminton, esgrima. | 6 | 3.0% | 3-8% |
| A>L | Arco > Presilla | Menor rendimiento en explosividad. Útil en deportes de resistencia media. | 5 | 2.5% | 3-6% |
| 10W | 10 dedos con verticilo | Deportes de larga duración: maratón, ciclismo de ruta, triatlón. | 3 | 1.5% | 3% |
| TOTAL | — | — | 193 | 100% | — |

El análisis de la asociación entre las fórmulas digitales y el perfil deportivo en nuestra muestra de 193 participantes reveló una clara inclinación hacia las disciplinas que demandan una alta exigencia neuromuscular en períodos cortos. El patrón L>W agrupa a 60 sujetos (27.5%), un número que casi duplica el de cualquier otro perfil. Este patrón está estrechamente vinculado a actividades de alta intensidad y corta duración, y constituye el eje central de nuestra población de estudio. Le sigue la fórmula W>L, con una frecuencia de 37 casos (18.8%), cuya orientación se dirige a los deportes de resistencia. Esto implica la necesidad de mantener una potencia submáxima por lapsos prolongados, con demandas cardiocirculatorias y térmicas muy distintas a las del grupo anterior.

La configuración (L+A)>W, presente en 35 individuos (17.8%), funciona como un puente entre la fuerza pura y el control preciso, combinando la estabilidad del arco con la capacidad de generar tensión rápida de la presilla. Este perfil es común en deportes que requieren gestos técnicos muy exactos bajo carga. El patrón L>A, identificado en 24 casos (12.2%), refuerza la idea de una población que prioriza la explosividad. Su menor presencia de arcos reduce la capacidad de dispersión de fuerzas y aumenta la rigidez funcional, un factor muy útil en situaciones de contacto físico o arranques súbitos.

El escaso pero significativo grupo 10L (12 personas, 6.1 %) representa la máxima especialización hacia la



producción de fuerza sin matices elásticos, al concentrar la totalidad de los dígitos en el patrón de mayor transmisión muscular. En contraste, los perfiles mixtos o predominantemente aeróbicos muestran una frecuencia menor. El patrón W=L está presente en 11 sujetos (5.6%) y describe una simbiosis energética que permite alternar esfuerzos anaeróbicos con recuperaciones aeróbicas. Este perfil es ideal para deportes intermitentes, donde se combinan ráfagas de alta intensidad con períodos de descanso. Por su parte, la fórmula W=(L+A) se encontró en solo 6 casos (3%), y a este perfil se le atribuye un componente de coordinación ojo-mano extrema. En estos casos, la resistencia del verticilo se equilibra con la precisión de los arcos y las presillas, lo que resulta en una combinación de habilidades muy particular.

Los extremos opuestos del espectro energético quedan representados por A>L (5 casos, 2.5 %), que conserva capacidad de sostenimiento a costa de pérdida de elasticidad, y por el rarísimo 10W (3 casos, 1.5 %), donde la totalidad de verticilos confiere la máxima eficiencia oxidativa y, por tanto, la mayor idoneidad para pruebas de ultra resistencia.

Los hallazgos demuestran una clara polarización de la muestra hacia las disciplinas que demandan potencia y velocidad. Esto se evidencia en que los tres perfiles principales, que están directamente vinculados a la intensidad, suman en conjunto el 68.5% de los casos. En contraste, aquellos perfiles orientados a la resistencia pura o al control técnico extremo representan menos de un tercio de la población estudiada.

Tabla 6. Distribución completa de tipos de huella digital por dedo y mano.

| Dedo | Mano | Presilla n (%) | Verticilo n (%) | Arco n (%) | Total por dedo (%) | κ inter- observador |
|-------------|------|-------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| I (Pulgar) | D | 125 (64.8) | 60 (31.1) | 8 (4.1) | 193 | 0.93 |
| I (Pulgar) | I | 128 (66.3) | 56 (29.0) | 9 (4.7) | 193 | 0.93 |
| II (Índice) | D | 118 (61.1) | 66 (34.2) | 9 (4.7) | 193 | 0.90 |

| | | | | | | |
|--------------------|---|-----------------|---------------|--------------|-------|------|
| II (Índice) | I | 120 (62.2) | 63 (32.6) | 10 (5.2) | 193 | 0.90 |
| III (Medio) | D | 115 (59.6) | 68 (35.2) | 10 (5.2) | 193 | 0.89 |
| III (Medio) | I | 117 (60.6) | 65 (33.7) | 11 (5.7) | 193 | 0.89 |
| IV (Anular) | D | 110 (57.0) | 72 (37.3) | 11 (5.7) | 193 | 0.88 |
| IV (Anular) | I | 112 (58.0) | 70 (36.3) | 11 (5.7) | 193 | 0.88 |
| V (Meñique) | D | 108 (56.0) | 74 (38.3) | 11 (5.7) | 193 | 0.87 |
| V (Meñique) | I | 110 (57.0) | 71 (36.8) | 12 (6.2) | 193 | 0.87 |
| Total, por mano | D | 576 (59.7) | 340 (35.2) | 50 (5.2) | 965 | 0.91 |
| Total, por mano | I | 581 (60.2) | 325 (33.7) | 59 (6.1) | 965 | 0.91 |
| Total, general | | 1.157 (59.9) | 665 (34.5) | 109 (5.6) | 1.930 | 0.91 |

En el dedo pulgar (I y D), la presilla es la variable más común, representando el 64.8% y 66.3% en la mano derecha e izquierda, respectivamente. El verticilio y el arco son menos comunes, representando el 31.1% y 4.1% en la mano derecha, y el 29.0% y 4.7% en la mano izquierda. El índice de concordancia interobservador para el pulgar es de .93 para ambos lados, lo que sugiere una alta concordancia en la clasificación de estas características.

En los dedos índice y medio, la distribución de las características de las huellas dactilares fue muy similar en ambas manos.

En el dedo índice (II), las presillas fueron el tipo de huella más común, representando el 61.1% en la mano derecha y el 62.2% en la izquierda. Además, la fiabilidad de la medición para este dedo fue muy alta, con un índice de concordancia interobservador de .90.

Por su parte, el dedo medio (III) mostró una distribución de características comparable a la del



índice, con las presillas presentes en el 59.6% de la mano derecha y el 60.6% de la mano izquierda. El índice de concordancia interobservador para este dedo fue de .89, lo que también indica una concordancia notablemente alta en las mediciones.

En el dedo anular (IV), la presilla es la variable más común en la mano derecha (57,0%), mientras que el verticilio es más común en la mano izquierda (37,3%). El índice de concordancia interobservador para este dedo es de .88, lo que indica una concordancia moderadamente alta.

Finalmente, en el dedo meñique (V), las características fueron similares a las del anular, con una distribución de presillas del 56.0% en la mano derecha y del 57.0% en la izquierda. Para este dedo, el índice de concordancia interobservador fue de .87, lo que también indica un alto nivel de fiabilidad en las mediciones.

Tabla 7. Resultados del Análisis de Chi-Cuadrado.

| Institución | N | Presilla n (%) | Verticilo n (%) | Arco n (%) |
|--------------|------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| IE1 | 32 | 19 (59.4) | 11 (34.4) | 2 (6.3) |
| IE2 | 31 | 19 (61.3) | 10 (32.3) | 2 (6.5) |
| IE3 | 31 | 19 (61.3) | 9 (29.0) | 3 (9.7) |
| IE4 | 37 | 21 (56.8) | 13 (35.1) | 3 (8.1) |
| IE5 | 30 | 18 (60.0) | 9 (30.0) | 3 (10.0) |
| IE6 | 32 | 20 (62.5) | 11 (34.4) | 1 (3.1) |
| Total | 193 | 116 (59.9) | 60 (31.1) | 17 (8.8) |

Como se muestra en la Tabla 7, la distribución de los tipos de huellas dactilares muestra una variación aparente entre las instituciones. Para determinar si esta variación es estadísticamente significativa, se aplicó una prueba de Chi-cuadrado de Pearson. Los resultados de la prueba indicaron que no existe una asociación significativa entre la institución y la distribución de los tipos de huella dactilar:

$$(X^2=10.2, gl=0, p = 0.42).$$

Esto sugiere que la composición de los tipos de huellas dactilares es muy similar en todas las instituciones que analizamos y que cualquier diferencia que pudimos observar se debe, en realidad, a una cuestión de azar.

DISCUSIÓN (DISCUSSION)

En el presente estudio se identificó un claro predominio de las presillas, con valores que oscilan entre el 56 % y 62 %, seguidas por los verticilos en rangos del 28 % al 36 %, y una muy baja frecuencia de arcos, que no supera el 12 % en ninguna de las muestras. Esta distribución es coherente con poblaciones infantiles con potencial deportivo, ya que las presillas han sido ampliamente asociadas con alta coordinación neuromuscular, control postural, fuerza explosiva y velocidad aláctica, cualidades esenciales en deportes como el fútbol, gimnasia, atletismo de velocidad, natación de velocidad, baloncesto, artes marciales y levantamiento de pesas (Ashirmetov, Mavlyanov, y Sadikov, 2019; Bispo et al., 2024).

Los verticilos, aunque en menor proporción, se asocian con resistencia aeróbica, coordinación dinámica, fuerza máxima y potencia anaeróbica, siendo relevantes en deportes como natación de fondo, ciclismo, atletismo de resistencia, voleibol, tenis, esgrima y marcha atlética (Da Cruz et al., 2023; Fernández-Aljoe, García-Fernández, y Gastélum-Cuadras, 2020). Su presencia en más del 30 % de los casos sugiere una base funcional mixta en la población estudiada, que permite la transición entre esfuerzos explosivos y sostenidos (Figueira et al., 2012).

A lo largo de los años, los arcos se han asociado con una menor madurez neuromotora, una fuerza pura con poca elasticidad, y una baja capacidad de control postural y adaptación motriz. Debido a estas características, y según lo han señalado expertos como Galindo et al. (2020) y Gastélum-Cuadras et al. (2023), su presencia en menos del 10% de los casos sugiere que este patrón limita la eficacia de los atletas en deportes que demandan una alta exigencia técnica o metabólica.

Su baja frecuencia en todas las muestras refuerza la idea de que la población estudiada posee un perfil morfológico favorable para el desarrollo de habilidades deportivas.

La fórmula digital L>W (Presilla > Verticilo) fue la más frecuente en todos los estudios, con valores que oscilan entre el 25 % y 48 %, seguida por W>L (Verticilo > Presilla) con rangos del 12 % al 25 %, y (L+A)>W (Presilla + Arco > Verticilo) con frecuencias entre el 12 % y 21 %. Estas tres fórmulas representan más del 70 % del total de la muestra combinada, lo que indica una clara tendencia hacia perfiles anaeróbicos o mixtos con alta exigencia neuromuscular, compatible con deportes de alta



intensidad y corta duración, fuerza explosiva, velocidad, coordinación técnica y control postural Hernández-(Mosqueira et al., 2021; Lozada-Medina y Villamizar, 2024; Martins et al., 2017; Filho, 2004). La fórmula L>A (Presilla > Arco), presente en el 6 % al 13 %, se asocia con fuerza rápida sin amortiguación, siendo útil en deportes de contacto, explosividad pura, ciclismo de pista, artes marciales y rugby. La fórmula 10L (10 presillas), aunque minoritaria (3 %-12 %), representa la máxima expresión anaeróbica, con fuerza pura, velocidad pura y baja capacidad de recuperación oxidativa, siendo ideal para halterofilia, sprint, salto horizontal o velocidad en natación (Gastélum-Cuadras et al., 2023; Meier, 1980; Parrací, Patiño-Palma, y Wheeler-Botero, 2022).

Las fórmulas W=L (Verticilo = Presilla) y W=(L+A) (Verticilo = Presilla + Arco), con frecuencias entre el 3 % y 9 %, representan perfiles mixtos energéticos, con equilibrio entre resistencia y coordinación, siendo útiles en deportes como baloncesto, tenis, voleibol, bádminton, esgrima y fútbol de campo, donde se requiere intermitencia, cambios de ritmo, precisión técnica y resistencia media (Souza et al., 2021).

Desde el punto de vista fisiológico, la alta frecuencia de fórmulas L>W, (L+A)>W y 10L en todos los estudios refleja una predisposición genética hacia el sistema anaeróbico láctico, con alta capacidad de generación de lactato, fuerza explosiva, velocidad aláctica, potencia muscular y baja dependencia de vías oxidativas (Parrací, Patiño-Palma, y Wheeler-Botero, 2022). Este perfil es altamente compatible con deportes que requieren gestos técnicos rápidos, cambios de dirección, saltos, sprints o lanzamientos, y se ha validado en múltiples estudios previos con poblaciones infantiles y juveniles de alto rendimiento (Shashidhar et al., 2022). La presencia de verticilos y fórmulas como W>L o W=L indica una mayor eficiencia del sistema cardiovascular, capacidad de recuperación entre esfuerzos, coordinación dinámica, resistencia a la fatiga y control térmico, lo que permite la transición eficiente entre esfuerzos anaeróbicos y aeróbicos, siendo funcional en deportes de intermitencia alta o duración media, el bajo porcentaje de arcos en todas las muestras refuerza la idea de una población con alta madurez neuromotora, buena integración sensorial, control postural y capacidad de adaptación motriz, lo que reduce el riesgo de lesiones, mejora la ejecución técnica y aumenta la eficiencia energética durante la práctica deportiva (Santana et al., 2021; Martins et al., 2017).

El fútbol fue el deporte más preferido en todos los estudios, con valores que oscilan entre el 26 % y 59 %, y se asocia consistentemente con las fórmulas L>W, (L+A)>W y W=L, que reflejan velocidad, fuerza explosiva, coordinación técnica, resistencia intermitente y cambios de ritmo, cualidades esenciales para el rendimiento en este deporte (Tappar et al., 2019; Castanhede, Dantas, y Filho, 2003), el baloncesto, con preferencias entre el 16 % y 31 %, se asocia con fórmulas como L>W, W=L y W=(L+A), que reflejan potencia, coordinación ojo-mano, resistencia media, saltos y cambios de dirección, siendo compatible con perfiles anaeróbicos o mixtos, La natación, con preferencias entre el 6 % y 23 %, se relaciona con fórmulas como L>W (velocidad), W>L (fondo), (L+A)>W (control técnico) y 10L (explosión), lo que permite diferenciar modalidades dentro de la misma disciplina, según la predominancia de presillas o verticilos. La gimnasia, con preferencias entre el 6 % y 10 %, se asocia con fórmulas como L>W, (L+A)>W y L>A, que reflejan fuerza explosiva, control postural, coordinación fina y velocidad de ejecución, siendo compatible con perfiles anaeróbicos puros o mixtos, al evidenciar una alta prevalencia de perfiles anaeróbicos, predominancia de presillas, fórmulas digitales orientadas a la fuerza y velocidad, y una baja frecuencia de arcos, lo que alinea la predisposición fisiológica (Chen et al., 2022; Biesiedina et al., 2023), con la preferencia deportiva en disciplinas como el fútbol, baloncesto, natación, gimnasia, atletismo y artes marciales, permitiendo direccionar estrategias de selección y entrenamiento desde edades tempranas, siempre en combinación con evaluaciones físicas, técnicas y psicológicas complementarias (Bispo et al., 2024; Ashirmetov, Mavlyanov, y Sadikov, 2019; Biesiedina et al., 2023; Covarrubias et al., 2024).

Los resultados identificados son muy consistentes con otros hallazgos en el campo. Por ejemplo, Fernández-Aljoe et al. (2020) reportó que las presillas son el tipo de huella más común en niños con potencial deportivo, y las asoció con alta coordinación neuromuscular, control postural y fuerza explosiva, de manera similar, Ashirmetov et al. (2019) encontraron que las presillas son más frecuentes en niños con habilidades motoras avanzadas, lo que sugiere una predisposición genética hacia actividades de alta intensidad y corta duración.



Por otro lado, aunque menos comunes, los verticilos se asocian con la resistencia aeróbica y la potencia anaeróbica sostenida, habilidades clave en deportes como la natación de fondo y el ciclismo, como lo demostraron Da Cruz et al. (2023) y Fernández-Aljoe et al. (2020). Esto se alinea con nuestros resultados, ya que los verticilos representan el 32.6% de las huellas digitales, lo que indica una base funcional mixta en la población que estudiamos.

Los arcos, presentes en menos del 10% de los casos, han sido tradicionalmente vinculados con menor madurez neuromotora y baja capacidad de adaptación motriz (Galindo et al., 2020; Gastélum-Cuadras et al., 2023). La baja frecuencia de arcos en todas las muestras (7.5%) refuerza la idea de que la población estudiada posee un perfil morfológico favorable para el desarrollo de habilidades deportivas.

La fórmula digital L>W, que indica una mayor frecuencia de presillas sobre verticilos, fue la más común en nuestro estudio, representando el 27.5% de los casos. Esto concuerda con investigaciones previas que han asociado esta fórmula con perfiles anaeróbicos lácticos, caracterizados por una alta capacidad para generar fuerza explosiva y velocidad, tal como lo han documentado Hernández-Mosqueira et al. (2021) y Lozada-Medina y Villamizar (2024). Estos perfiles son ideales para deportes de alta intensidad y corta duración, como el fútbol, la gimnasia y el atletismo. Por otro lado, la fórmula W>L, que refleja una mayor presencia de verticilos sobre presillas, se encontró en el 18.8% de los casos, lo que sugiere un perfil aeróbico bien definido, óptimo para deportes de resistencia, según estudios de Martins et al. (2017) y Filho (2004). Estos hallazgos son consistentes con los reportados en poblaciones juveniles y de alto rendimiento por Shashidhar et al. (2022).

La alta concordancia interobservador ($\kappa = .91$) demuestra que nuestro método de captura y análisis de huellas dactilares es tanto reproducible como confiable. Este valor es comparable o incluso superior al de estudios previos que han utilizado técnicas similares. Por ejemplo, Jamison et al. (1993) reportaron un κ de .85, mientras que Galindo et al. (2020) encontraron un κ de .88 en atletas universitarios, lo que confirma la validez de nuestros resultados. Esta alta concordancia es fundamental, ya que asegura que los hallazgos no están sesgados por

la subjetividad del evaluador, un aspecto especialmente importante en contextos de recursos limitados donde la precisión es crucial para implementar herramientas de detección de talentos.

El análisis del índice de Pearson (χ^2) se utilizó para evaluar si la distribución de los tipos de huella era homogénea entre las diferentes instituciones educativas. Los resultados ($\chi^2 = 10.2$, df = 10, $p = .42$) indican que no hay diferencias estadísticamente significativas, lo que refuerza la idea de que los patrones dermatoglíficos son estables y no varían entre los entornos educativos. Este hallazgo es muy relevante para la detección temprana de talentos, ya que sugiere que el análisis dermatoglífico puede aplicarse de manera consistente en diversos contextos sin sesgos, en concordancia con lo que han encontrado estudios previos sobre la estabilidad de estos patrones en poblaciones juveniles (Shashidhar et al., 2022; Meier, 1980).

Estos resultados son consistentes con los de otras investigaciones que han utilizado el análisis dermatoglífico para la detección de talentos deportivos. Hernández-Mosqueira et al. (2021) reportaron una alta concordancia interobservador ($\kappa = .89$), lo que sugiere que nuestro método es robusto y confiable. De forma similar, Lozada-Medina y Villamizar (2024) encontraron una distribución homogénea en su estudio con patinadoras de élite, lo que también se alinea con nuestros hallazgos. Estos resultados son importantes para la implementación de programas de detección en países en desarrollo, ya que la dermatoglifia puede ser una herramienta de detección masiva, escalable y culturalmente neutra integrada fácilmente en los sistemas educativos.

CONCLUSIONES (CONCLUSIONS)

El presente estudio, articulado a través de seis investigaciones locales derivadas de un macroproyecto aplicado a una población infantil de 193 estudiantes entre 8 y 9 años, demuestra que el análisis dermatoglífico constituye un método objetivo, replicable y de bajo costo para identificar predisposiciones físicas específicas en etapas tempranas del desarrollo.

La sistematización de los patrones dactilares mediante el software Dermasoft 2.0® permitió establecer que el 59.9% de los participantes presenta presillas como tipo de huella dominante, asociada a



una alta capacidad de coordinación, control postural y fuerza explosiva, mientras que el 32.6% exhibe verticilos, relacionados con resistencia aeróbica y potencia anaeróbica sostenida. Esta distribución, consistente en todos los contextos educativos evaluados, refuerza la validez interregional del método y su utilidad como herramienta de tamizaje biológico en poblaciones escolares.

Estos hallazgos demuestran que la fórmula digital L>W es la más representativa en la muestra, presente en el 32.5% de los participantes. Esto se asocia con un perfil anaeróbico láctico y es compatible con la velocidad, la fuerza explosiva y la potencia muscular, características ideales para deportes de alta intensidad y corta duración. En contraste, la fórmula W>L se encontró en el 18.8% de los casos, sugiriendo un perfil aeróbico apto para deportes de resistencia, mientras que otras fórmulas mixtas como W=L y (L+A)>W indicaron perfiles intermedios, útiles en disciplinas técnico-tácticas o de esfuerzo intermitente. Esta clasificación de perfiles metabólicos, derivada de los patrones de huellas dactilares, ofrece una ventana de oportunidad para guiar a los niños hacia deportes que maximicen su potencial genético sin recurrir a pruebas invasivas o costosas. Desde una perspectiva de política pública, estos resultados sugieren que la dermatoglifia puede integrarse en los sistemas educativos como una herramienta de detección masiva, escalable y culturalmente neutra. A diferencia de los métodos tradicionales, que a menudo dependen de pruebas costosas o de la pericia subjetiva de los entrenadores, el análisis de huellas dactilares puede realizarse con equipos de baja complejidad, lo que permite un seguimiento a largo plazo. Esto es crucial en contextos con recursos limitados, ya que optimiza la inversión al enfocar los esfuerzos solo en aquellos niños con perfiles alineados a las demandas de cada deporte. Al ser aplicada en niños de 8 a 9 años, esta herramienta evalúa habilidades básicas y evita la exclusión de aquellos que no han tenido acceso a entrenamiento formal, actuando como un mecanismo de inclusión activa al identificar el talento latente. Finalmente, la validez y confiabilidad de nuestro método se confirman por una alta concordancia interobservador ($\kappa = .91$) y una distribución homogénea de los tipos de huella en las diferentes instituciones ($\chi^2 = 10.2$, $p = .42$). A pesar de estas fortalezas, el estudio tiene limitaciones, como el

muestreo por conveniencia y la falta de seguimiento longitudinal, que deben ser abordadas en futuras investigaciones para validar completamente la asociación entre los perfiles dermatoglíficos y el rendimiento deportivo a largo plazo.

Finalmente, es importante señalar que la dermatoglifia no debe verse como un determinismo absoluto, sino como una herramienta de orientación que debe complementarse con evaluaciones psicomotoras y contextuales. Sin embargo, su valor radica en su capacidad para anticipar predisposiciones físicas antes de que aparezcan los efectos del entrenamiento, la desnutrición o la inactividad, permitiendo así intervenir de manera temprana y estratégica. En países en desarrollo, donde los recursos son finitos y la brecha social limita el acceso al deporte de alto rendimiento, la dermatoglifia ofrece una oportunidad única para democratizar la detección de talento, optimizar inversiones y construir una generación de atletas alineada con sus capacidades biológicas desde la infancia. Este enfoque, si se implementa con rigor científico y ético, puede transformarse en una política pública de alto impacto, con efectos multiplicadores en salud, educación y cohesión social.

AGRADECIMIENTOS (ACKNOWLEDGEMENTS)

Agradezco de manera especial a la Universidad Técnica Particular de Loja por el constante respaldo brindado a iniciativas científicas que buscan generar impacto social y académico; su apoyo institucional ha sido fundamental para la concreción de este proyecto, al profesor Jorge Correa expreso mi más profunda gratitud por su guía experta y su disposición permanente. Finalmente, a mis alumnos quienes participaron conmigo reconozco su entrega incondicionada, su esfuerzo constante y su colaboración activa en cada fase del desarrollo investigativo.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS (REFERENCES)

- primate precision touch studies. *The Anatomical record*, 1-20. <https://doi.org/10.1002/ar.25587>.
1. Ashirmetov, A., Mavlyanov, I., & Sadikov, A. (2019). Is dermatoglyphics an object of scientific research or not? *Sports Medicine: Research and Practice*, 3, 32-40. <https://doi.org/10.17238/issn2223-2524.2019.3.32>.
 2. Balyi, I. (2013). Long-term athlete development: A framework for developing active and successful sport participation. *Human Kinetics*. <https://doi.org/10.5040/9781492596318>.
 3. Biesiedina, A., Demenko, M., Oleshko, T., Starchenko, A., & Levchenko, Z. (2023). Relationship of dermatoglyphics with speed of reaction and type of temperament of athletics. *Wiadomosci lekarskie*, 76(12), 2564-2571. <https://doi.org/10.36740/WLek202312103>.
 4. Bispo, M., Almeida-Santos, M., Gomes, A., Alves, M., & Dantas, E. (2024). Establishing the validity of “Sports Talent®”: a methodology for motor talent detection in sports. *Retos*, 59, 1140-1148. <https://doi.org/10.47197/retos.v59.102864>.
 5. Castanhede, A., Dantas, P., & Filho, J. (2003). Perfil dermatoglífico e somatotípico, de atletas de futebol de campo masculino, do alto rendimento no Rio de Janeiro - Brasil. *Fitness y Performance Journal*, 2, 234-239. <https://doi.org/10.3900/FPJ.2.4.234.P>.
 6. Chen, H., Tian, L., Sun, X., Ma, R., & Zhang, M. (2022). New Horizons for Estimating the Time Since Deposition of Fingermarks: Combining Label-Free Physical Visualization and Electrochemical Characterization. *Analytical chemistry*, 95(2), 889-897. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.2c03427>.
 7. Covarrubias, B., Kamminga, J., Muchlinski, M., Munds, R., Núñez, V., Surratt, S., Martinez, M., Montague, M., Higham, J., Melin, A., & Veilleux, C. (2024). Investigating mechanoreceptor variability and morphometric proxies in Rhesus Macaques: Implications for primate precision touch studies. *The Anatomical record*, 1-20. <https://doi.org/10.1002/ar.25587>.
 8. Da Cruz, I., Bim, M., Rigo, V., Cardoso, A., Pedrozo, S., Grigollo, L., Zavorski, E., De Jesus, J., & Júnior, R. (2023). Associations Between Dermatoglific Characteristics and Manual Hold Strength in Men. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 28(306), 123-138. <https://doi.org/10.46642/efd.v28i306.4023>.
 9. Fernández-Aljoe, R., García-Fernández, D., & Gastélum-Cuadras, G. (2020). La dermatoglifia deportiva en América en la última década una revisión sistemática (Sports dermatoglyphics in America in the last decade: a systematic review). *Retos*, 38, 831-837. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V38I38.76459>.
 10. Figueira, H., Giani, T., Júnior, R., Ferreira, R., Rover, C., & Dantas, E. (2012). Dermatoglyphic profile of physical strength in Brazilian Paralympic power lifters. *Sport Sciences for Health*, 7, 61-64. <https://doi.org/10.1007/s11332-012-0113-x>.
 11. Filho, J. (2004). Dermatoglifia um instrumento de prescrição no esporte. *FIEP Bulletin-Online*, 74(2-3). <https://ojs.fiepbulletin.net/fiepbulletin/article/view/2630>
 12. Galindo, D., Forero, J., Pardo, A., Castro, L., Argüello, Y., & Melo, P. (2020). Perfil dermatoglífico, somatotípico, composición corporal, fuerza explosiva en jugadoras universitarias de fútbol sala Bogotá-Colombia. *Revista observatorio del deporte*, 6(2), 41-51.
 13. Gastélum-Cuadras, G., Enríquez-Del-Castillo, L., Valenzuela-Jurado, F., Peña-Vázquez, O., Cantú-Reyes, J., & Nodari-Júnior, R. (2023). Dermatoglyphic Profiles of Competitive Athletes: CrossFit and Ultra-Marathon. *International Journal of Morphology*, 41(6), 1673-1678. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022023000601673>.
 14. Green, M., Bracha, H., Satz, P., & Christenson, C. (1994). Preliminary evidence for an association between minor physical anomalies



- and second trimester neurodevelopment in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 53, 119-127. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(94\)90103-1](https://doi.org/10.1016/0165-1781(94)90103-1).
15. Hernández-Mosqueira, C., Castillo-Quezada, H., Peña-Troncoso, S., João, A., Muñoz, R., Cresp-Barria, M., Caniuqueo-Vargas, A., Da Silva, S., & Filho, F. (2021). Configuración Dermatoglífica, ACTN3 y ECA: Un estudio transcultural en deportistas de diferentes Disciplinas (Dermatoglyphic Configuration, ACTN3 and ECA: A transcultural study in athletes of different Disciplines). *Retos*, 44, 87-94. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90561>.
16. Jamison, S., Meier, R., & Campbell, B. (1993). Dermatoglyphic asymmetry and testosterone levels in normal males. *American journal of physical anthropology*, 90(2), 185-98. <https://doi.org/10.1002/AJPA.1330900205>.
17. Lloyd, R. S. & Oliver, J. L. (2020). Strength and conditioning for young athletes: Science and application (2nd ed.). Routledge.
18. Lozada-Medina, J. & Villamizar, M. (2024). Características dermatoglíficas de patinadoras nivel élite según modalidad de competencia (Dermatoglyphic characteristics of elite level female skaters according to competition mode). *Retos*, 59, 709-714. <https://doi.org/10.47197/retos.v59.102770>.
19. Martins, A., Soares, P., Godinho, W., De Serpa, G., & Silva, F. (2017). Dermatoglification Analysis for Selection and Training of Sports Talents. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 12(1), 79-83. <https://doi.org/10.9790/3008-1201027983>.
20. Meier, R. (1980). Anthropological dermatoglyphics: A review†. *American Journal of Physical Anthropology*, 23(1), 147-178. <https://doi.org/10.1002/AJPA.1330230509>.
21. Miller, J. & Giroux, J. (1966). Dermatoglyphics in pediatric practice. *The Journal of pediatrics*, 69(2), 302-312. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(66\)80340-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(66)80340-2).
22. Pankhurst, A., Collins, D., & MacNamara, Á. (2023). Talent development: A practitioner's perspective on what we know, what we don't know, and what we should know. *Sports Medicine*, 53(2), 345-362. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01787-0>
23. Parrací, C., Patiño-Palma, B., & Wheeler-Botero, C. (2022). Marcadores dermatoglíficos y su relación con el perfil neuromuscular en deportistas colombianos de alto rendimiento (Dermatoglyphic markers and their relationship with the neuromuscular profile in Colombian high-performance athletes). *Retos*, 46, 597-603. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93899>.
24. Reilly, T., Williams, A. M., Richardson, D., & Stratton, G. (2023). Science and soccer: Developing elite performers (4th ed.). Routledge.
25. Santana, É., Oliveira, P., Magacho-Coelho, C., Lopes, L., & Sacramento, L. (2021). Characterization of Dermatoglyphic Profiles and its Relation to Acoustic Measures in Voice Professionals. *Journal of voice: official journal of the Voice Foundation*, 37(6), 967.e1-967.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2021.06.006>.
26. Shashidhar, K., N, K., Nayak, U., D'souza, N., Shetty, M., & Achalli, S. (2022). Association between dermatoglyphic patterns and growth patterns of subjects with skeletal class I relation: A cross sectional study. *F1000Research*, 11, 597. <https://doi.org/10.12688/f1000research.121961.2>
27. Souza, R., Alberti, A., Cuadras, G., De Souza Vale, R., Zanoni, E., Zavorski, E., De Jesus, J., Soares, B., Pertille, F., Fin, G., Da Silva, B., Grigollo, L., Schlindwein, A., Freiberger, V., Ventura, L., Quadros, L., Rivas, R., Enríquez, O., Guerra, S., Jurado, F., Erives, A., Treviz, A., Fernández, D., Leão, G., Comim, C., & Júnior, R. (2021). Dermatoglyphics and abdominal resistance in female children and adolescents: a cross-sectional study. *F1000Research*, 10, 945. <https://doi.org/10.12688/f1000research.54813.1>.
28. Tappar, D., Soares, B., Alberti, A., Júnior, R., & De Jesus, J. (2019). Relação existente sobre as capacidades físicas demarcadas, por meio da



- dermatoglyphia nas séries bronze, prata e ouro do Futsal gaúcho e Liga Nacional por posição tática de jogo. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, 11(44), 328-336.
<https://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/781>.
29. Tharay, N., Nirmala, S., Bavikati, V., & Nuvvula, S. (2020). Dermatoglyphics as a Novel Method for Assessing Intelligence Quotient in Children Aged 5–11 Years: A Cross-sectional Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 13(4), 355-360.
<https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1793>.
35. Tai, F., Zheng, C., Zhang, Y., Gao, Y. y Deng, X. (2021). Dermatoglyphic characteristics of Chinese professional table tennis players. *Food Science and Technology*, 41(2), e54621.
<https://doi.org/10.1590/fst.54621Zavorski>,
36. E., Souza, R., Zanoni, E., De Almeida Costa, P., Júnior, R., & Fin, G. (2024). The Motivation for the practice of physical exercise in university students and its relation with dermatoglyphic characteristics. *Journal of Physical Education*, 35(1), e-3518.
<https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v35i1.3518>.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (ADDITIONAL BIBLIOGRAPHY)

30. Alberti, A., Kupek, E., Comim, C., Rossoni, C., Reyes, M., De Jesus, J., Grigollo, L., Da Silva, B., Santos, U., Souza, R., Fin, G., Baretta, E., & Júnior, R. (2019). Dermatoglyphical impressions are different between children and adolescents with normal weight, overweight and obesity: a cross-sectional study. *F1000Research*, 8, 964.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.19471.1>.
31. Alper, J. (1977). Dermatoglyphics in Medical Disorders. *Journal of Investigative Dermatology, Springer Verlag*, 68(3), 165.
<https://doi.org/10.1111/1523-1747.EP12492515>.
32. Esther Yamuna, N. & Dhanalakshmi, V. (2017). Dermatoglyphics study in children with mental retardation. *International Journal of Approximate Reasoning*, 5 (1), 3541-3546.
<https://doi.org/10.16965/IJAR.2017.108>.
33. Gabalda, M. & Compton, M. (2010). Dermatoglyphic indices and minor physical anomalies in patients with schizophrenia and related disorders, their first-degree biological relatives, and non psychiatric controls. *Psychiatry Research*, 178(2), 255-259.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2009.10.014>.
34. Wijerathne, B., Meier, R., Agampodi, T., & Agampodi, S. (2015). Dermatoglyphics in hypertension: a review. *Journal of Physiological Anthropology*, 34, 29.
<https://doi.org/10.1186/s40101-015-0065-3>.