



Dermatoglifia dactilar, orientación y selección deportiva*

Recibido: 30 de marzo de 2011. ● Aceptado: 27 de mayo de 2011.

Jaime Humberto Leiva Deantonio (Ph.D)^a
Paula Janyn Melo Buitrago^b
Martha Janet Gil Villalobos^c

Resumen. La importancia del potencial genético en la búsqueda del alto rendimiento deportivo a generado un sin número de investigaciones. Determinar los marcadores genéticos, permite pronosticar con un alto nivel de confiabilidad, el desarrollo de las capacidades físicas,

* Artículo de revisión asociado al proyecto de investigación: "Dermatoglifia dactilar: somatotipo y selección en los deportes representativos de la ESMIC" (código PIE-07), aprobado por el Comité Central de Investigaciones de la Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova" y financiado por el Instituto. Investigador principal: Jaime Humberto Leiva Deantonio. Coinvestigadores: Paula Janyn Melo Buitrago y Martha Janet Gil Villalobos (Servicios técnicos).

^a PH. D. en Ciencias Pedagógicas del Instituto Central de Cultura Física de Moscú. Profesor Titular Departamento de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle. Director de la Maestría en Educación con Énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo. Comentarios a: jahumble@hotmail.com

^b Licenciada en Educación Física, Recreación y Deporte de la Universidad de Cundinamarca. Especialista en Docencia Universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia. Candidata a Magíster en Educación con Énfasis en Fisiología del Deporte de la Universidad del Valle. Coordinadora de Investigaciones y Docente de la Facultad de Educación Física Militar "Escuela Militar de Cadetes General José maría Córdova". Docente Catedrática en la línea de Entrenamiento Deportivo y Evaluación Funcional en la Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física de la Universidad de Cundinamarca. Comentarios a: paulajanyymb@yahoo.es

^c Técnica dactiloscopista. Directora del Departamento de I+D de Con Huella. Instructora en el programa ICITAP de la embajada de los Estados Unidos de Norteamérica en Colombia. Comentarios a: dactilosciopiagil@gmail.com

aspecto decisivo en el proceso de selección deportiva en edades tempranas. En tal sentido, se ha observado en los últimos años, un gran interés por el estudio de las huellas dactilares como marcador genético y su relación con las características morfo-funcionales y motoras propias de aquellos deportistas de talla internacional, observándose una distribución preferencial de los patrones digitales (arcos, presillas y verticilos) según modalidades; de ésta manera, se puede establecer que los deportes cíclicos de velocidad a la fuerza y que presentan una limitada exigencia coordinativa, se asocian con los más sencillos dibujos dactilares (arcos y presillas), y menor número de crestas. De otra parte, los dibujos dactilares más complejos y con el mayor número de crestas son propios de aquellos deportes con altas exigencias coordinativas.

Palabras clave. Selección deportiva, talento, dermatoglia dactilar, genética.

Abstract. The importance of genetic makeup in the search for elite athletic performance has generated numerous scientific investigations. Determining genetic landmarks can predict, with a high level of reliability, the development of physical capabilities, a decisive aspect in the process of early athletic selection. It has been observed in recent years that there is a growing interest in fingerprint analysis as a genetic landmark related to the morphological and motor-functional characteristics of those athletes at the international level, observing a preferred distribution of fingerprint anatomy (arches, ridges, furrows) based on modalities; in this way, it can be established that cyclical power sports that present a limited demand on coordination, are associated with the simplest fingerprint makeup (arches and ridges) and less crests. On the contrary, the most complex fingerprint makeup, and with the most crests, relates to sports that demand high levels of coordination.

Keywords. Athletic selection, fingerprint demographics, genetics, sportive talent.

Résumé. L'importance du potentiel génétique dans la poursuite de la performance sportive à très haut niveau a généré un certain nombre recherches. Déterminer les marqueurs génétiques permet prédire de manière précise, le développement des capacités physiques, l'aspect décisif dans le processus de sélection sportive à jeune âge. En tel sens, il a été observé les dernières années, un grand intérêt pour l'étude des empreintes digitales comme un marqueur génétique et sa relation avec les caractéristiques morfo-fonctionnelles et motrices propres d'une élite sportive de stature internationale, montrant une distribution préférentielle de modèles digitales (arches, boucles et verticilles) selon modalité. De cette façon, on peut établir que les sports cycliques de force-vitesse, et qui suscitent une demande limitée d'exigence sportive, sont associées avec les plus simples empreintes digitales (arches et boucles), et le plus petit nombre de crêtes digitales. D'autre part, les dessins digitaux les plus complexes et avec le plus grand nombre de crêtes sont typiques de ces sports avec de exigences coordinatives de haut-niveau.

Mots-clés. Dermatoglyphe dactytaire, génétique, sélection sportive, talent sportif.

Resumo. A importância do potencial genético na procura do alto rendimento esportivo tem gerado um sem número de pesquisas. Determinar os marcadores genéticos permite prever com um alto nível de confiabilidade, o desenvolvimento das capacidades físicas, aspecto decisivo no processo de seleção esportiva desde cedo idades. Neste sentido, se tem observado nos últimos anos, um grande interesse pelo estudo das impressões digitais como um marcador genético e sua relação com as características morfo-funcionais e motor próprias daqueles esportistas de talha (classe) internacional, observando-se uma distribuição preferencial dos padrões digitais (arcos, presilhas e vetículos) segundo a modalidade, deste jeito, se pode estabelecer que os deportes cíclicos de velocidade à força e que apresentam uma limitada exigência coordenativa, se associam com as mais simples impressões digitais (arcos e presilhas), e menor número de cristas. De outra parte, as impressões digitais mais complexas e com o maior número de cristas são próprias daqueles esportes com altas exigências coordenativas.

Palavras-chave. Dermatoglia dactilar, genética, habilidades esportiva, talento esportivo.

Introducción

La actividad motora del hombre en gran medida se encuentra determinadas genéticamente, lo cual se manifiesta de manera primordial en el deporte (Sergienko, 1992, 2004; Shvaps & Jrutshv, 1984). Un papel importante de los genes es natural, por cuanto cada gen establece el proceso de síntesis de una proteína, un fermento etc., dirigiendo todas las reacciones químicas del organismo y determinando sus rasgos. Una propiedad única de los genes es su alto nivel de estabilidad (poca posibilidad de cambio) entre una generación y otra, al igual que su capacidad simultánea de mutación; es decir, cambios hereditarios que constituyen una fuente genética de mutación del organismo (Abramova, Nikitina & Kochetkova, 2003; Shvaps & Jrutshv, 1984). En tal sentido para la selección y orientación deportiva es sin duda actual la influencia en la constitución genética (genotipo), del organismo del deportista sobre las perspectivas de resultados en el deporte (Rogozkin, V. A. 2001).

1. Selección del talento deportivo

Durante la etapa de orientación temprana e iniciación del proceso de selección, la información relacionada con los criterios genéticos permite con un alto nivel de confiabilidad establecer grupos de individuos diferenciados adecuadamente para actividades determinadas genéticamente (Abramova, Nikitina & Kochetkova, 2003; Abramova, *et ál.*, s.f.; Abramova & Fernandes, 1997, s.f.; Leiva & Cruz, 2010; Shvaps & Jrutshv 1984).

El talento constituye una de las condiciones fundamentales para acceder a la excelencia en el deporte de competición. Su identificación constituye el primer paso para seleccionar a los sujetos con aptitudes necesarias para conseguir los más altos niveles del perfeccionamiento deportivo, a través de un complejo proceso de especialización (Bulgakova, Popov & Partyka, 2004; Guva, 2003). Sin embargo, debe quedar claro que el talento en sí mismo no es suficiente, incluso si es muy grande para obtener resultados de alto nivel. Estos sólo pueden ser el fruto del desarrollo de los talentos por medio de un trabajo arduo y juicioso del atleta, en un contexto social favorable (Guva, 2003; Leiva & Cruz, 2010).

Hoy es claro que la detección de talentos constituye un proceso sistemático ineludible que ha pasado a formar parte del deporte de alta competición. Este hecho supone reconocer la existencia de una organización estructurada a través de un modelo de fases y objetivos concretos, en que se desarrolla el proceso que lleva al atleta desde el momento de su identificación como talento, hasta su confirmación como tal (Leiva & Cruz, 1996; Platonov, 2004).

Ninguna actividad laboral, por difícil que sea su condición de trabajo (altura, calor, frío, ruido, vibración, etc.), puede ser comparada con las constantes cargas físicas y neuro-emocionales de entrenamiento y competencia a las cuales es sometido el deportista de alta competición. De otro lado, es claro que el entrenamiento físico y psicológico no siempre es suficiente para enfrentar las exigencias del deporte moderno, por cuanto la adaptación a las cargas de trabajo depende, en gran medida, de las condiciones psicofisiológicas individuales, así como de las posibilidades constitucionales, edad, capacidad de respuesta del sistema inmunológico y reacción del organismo (Platonov, 2004).

En la etapa de orientación temprana e iniciación de la selección, la oportuna información sobre el acervo genético permite con alto nivel de probabilidad diferenciar el círculo de individuos para un adecuado tipo de actividad con cualidades genéticamente establecidas (Shvaps & Jrutshev, 1984; Maia, 1999).

En esta dirección, la tarea de optimización de la selección deportiva, así como la individualización de medios y métodos para la preparación deportiva, se basan en la búsqueda de criterios adecuados para el temprano diagnóstico de las manifestaciones fenotípicas como resultado de la influencia del medio sobre el genotipo (Abramova, et ál., s.f.; Bulgakova, Popov & Partyka, 2004; Da Cunha Júnior, Tenorio, Arnaldo et ál, 2006; Lorenzetti & Kalinini, s.f.).

2. Dermatoglia y caracterización deportiva

En los últimos decenios se ha incrementado el estudio de la dermatoglia como marcador morfogenético (Abramova, Nikitina & Kochetkova, 2003; Abramova, et ál.; Abramova &

Fernandes, 1997; Sergienko, 1992, 2004). En este tiempo se han establecido las posibilidades de diagnóstico de la dermatoglia dactilar en el pronóstico de enfermedades relacionadas con

(...) patologías genéticas; defectos del desarrollo; cambios psicomotores y psíquicos (Holt, 1968; Bagdanov, 1977); discriminación interpoblacional (Demarchi & Marcellino, 1996); y, particularidades de la constitución corporal (Trofimov, 1990), entre otros. Igualmente, es conocida la relación entre la dermatoglia y el crecimiento prenatal del ectodermo (Nikitiuk, 1991), así como con los componentes de la memoria motriz (Soloveba & Cherkasova, 1988), etc.

(Abramova, 2003, p. 9)

De la misma manera, se ha estudiado la relación entre distintos parámetros neurodinámicos con los indicadores dermatoglíficos (Shvaps, 1986).

Por su parte, los estudios adelantados en la esfera del deporte nos ayudan cada vez más a comprender la relación entre el complejo de indicadores dermatoglíficos y las capacidades físicas, o la relación de estos con las distintas modalidades deportivas (Abramova, 2003; Abramova, Nikitina, & Kochetkova, 2003; Abramova & Fernandes, 1997; Díaz & Espinosa, 2008; Fasolo, 2005; Joao, s.f.; Sergienko, 2004; Tuché, et ál., 2005; Valle, Silva & Filho, 2007; Rogozkin, 2000 y 2005).

El uso de la dermatoglia en el deporte y concretamente en la selección deportiva es relativamente reciente. En los últimos años, el Laboratorio de antropología deportiva, morfología y genética del Instituto Ruso de Investigaciones en Cultura Física y Deporte, VNIIFK (Abramova, Nikitina & Kochetkova, 2003), ha liderado investigaciones tendientes a establecer la relación entre los indicadores dermatoglíficos y las cualidades que determinan el rendimiento deportivo en cada una de las especialidades.

En tal sentido la evaluación de un amplio número de deportistas de alta calificación, participantes y medallistas en Campeonatos Mundiales, Campeonatos de Europa y Juegos Olímpicos, permite establecer que en deportes cíclicos de velocidad a la fuerza, es decir, aquellos deportes donde la realización de las máximas posibilidades físicas se efectúan en períodos cortos de tiempo y que además presentan una limitada exigencia coordinativa, se asocia con los más sencillos dibujos dactilares (arcos y presillas) y menor número de crestas. De otro lado, los dibujos dactilares más complejos y con el mayor número de crestas son propios de aquellos deportes con altas exigencias coordinativas. Una posición intermedia en relación con la complejidad de los dibujos dactilares y el número de crestas es propia de los deportes orientados a la resistencia (Abramova, 2003; Abramova, et ál., s.f.; Abramova & Fernandes, 1997).

Tabla 1. Relación entre los indicadores de dermatografía dactilar, constitución corporal y capacidades físicas en remeros de distintos grupos.

Característica		
I Grupo D10=5,5; SCTL=27,5 A - L - W 50-45 - 5%	Dimensiones totales corporales, Masa muscular, (Fosfocreatina), Indicadores de resistencia, fuerza y coordinación Coordinación	
II Grupo D10=6,3; SCTL= 47,7 A - L - W 40-57 - 3%	Capacidades de aprendizaje, Tejido graso(alto), Algunos indicadores de resistencia	Indicadores de fuerza
III Grupo D10=11,6; SCTL=126,4 A - L - W 3 - 79 - 18%	Algunos indicadores de resistencia	Dimensiones totales corporales, Capacidades físicas especiales de trabajo, Indicadores de fuerza
IV Grupo D10=13; SCTL=134,2 A - L - W 1 - 68 - 31%	Dimensiones totales corporales Fuerza explosiva	Masa muscular, Capacidades relativas de resistencia, Algunos indicadores de coordinación
V Grupo D10=17,5; SCTL=162,8 A - L - W 0 - 24 - 76%	Masa grasa (alta)	Indicadores de coordinación, Algunos indicadores de resistencia Fuerza explosiva absoluta

Fuente: Abramova, 2003.

El análisis de los resultados de trabajos adelantados por Abramova (2003) muestran claramente una relación entre los indicadores de dermatoglifia dactilar y parámetros de preparación física (fuerza, velocidad, resistencia y coordinación) en remeros de alta calificación. Tabla 1.

Adicionalmente los resultados del análisis factorial y la correlación dejan ver relaciones entre indicadores totales y particulares de la dermatoglifia dactilar y las cualidades físicas. Es así como se establece que un incremento en los arcos refleja una disminución en las diferentes capacidades físicas. Por el contrario la presencia de verticilos y presillas dan cuenta de un incremento de dichas capacidades, donde particularmente los primeros

junto con los indicadores integrales de la intensidad de los dibujos se relacionan con la coordinación y las segundas con las capacidades de fuerza.

La determinación de la distribución y el conteo específico de los dibujos en los dedos de las manos se relacionan con los indicadores de posibilidades físicas. El incremento de las capacidades físicas en general con prioridad en la resistencia aeróbica y la coordinación crece con el incremento de dibujos en el quinto dedo de la mano izquierda (Bouchar, Claude. 2000). El aumento de los indicadores de resistencia y coordinación se relacionan con el quinto dedo de la mano derecha. Por su parte la prioridad de las capacidades de fuerza se presentan con el incremento del recuento de dibujos en el cuarto dedo de ambas manos, mientras que el incremento de la fuerza de carácter explosivo con el primer dedo derecho. En resumen la sumatoria de los dibujos dactilares de la mano derecha en gran medida se relaciona con los indicadores de fuerza y velocidad, en tanto que los del lado izquierdo con indicadores de resistencia y coordinación.

En los juegos deportivos caracterizados por una alta diferencia en su especialización, amplio espectro de acción, incremento de las exigencias coordinativas y mayor utilización de sustratos glicolíticos, se observa un aumento en la magnitud de los indicadores totales de dermatoglifos, adición de verticilos y la desaparición de arcos (Abramova & Fernandes, 1997).

En tal sentido, un estudio adelantado en 28 jugadores de fútbol profesional pertenecientes al Fluminense F.C. (De Almeida et ál., 2005) reporta resultados de evaluaciones isocinéticas y de ergoespirometría, con una relación significativa entre los valores del VO₂máx y los indicadores dermatoglíficos W (0.818), D10 (0.764) y la sumatoria de la cantidad total de líneas SCTL (0.718), encontrando mayores valores para el VO₂máx, en aquellos deportistas con formula $W > L$, en comparación a los que poseen la condición de $L > W$.

De otro lado, una relativa reducción de espacio-tiempo y aumento de la velocidad a la fuerza en condiciones de producción anaeróbica aláctica, se corresponde con la disminución de la cantidad total de dermatoglifos digitales, el aumento de los arcos, y la disminución en la presencia de verticilos.

Fernandes Filho (1997) comparó los diseños dactilares de 33 jugadores de la selección Rusa de Baloncesto con un total de 167 jugadores Brasileños, 35 de ellos pertenecientes a la selección nacional de este país, los restantes 132 jugadores formaban parte de la primera división y entre ellos se encontraban 20 jugadores de bajo nivel.

Los análisis estadísticos no permitieron establecer diferencias entre los diseños dactilares de los jugadores pertenecientes a los seleccionados nacionales, sin embargo como

se desprende de la tabla 2 en los jugadores Rusos y Brasileños se observa que a medida que aumenta el nivel de calificación, se incrementan los valores de D10, SCTL, e igualmente se incrementa la cantidad de verticilos (W) y disminuye el número de arcos (A).

Tabla 2. Valores promedio para los diferentes diseños dactilares en jugadores de baloncesto

Índices	GRUPOS							
	Selección de Rusia n=33		Selección de Brasil n=35		Primera División n=112		Jugadores de bajo nivel n=20	
	X	Δ	X	Δ	X	Δ	X	Δ
D10	14.10	3.06	13.60	3.35	12.93	3.63	12.20	1.59 +
SCTL	142.22	32.80	136.71	40.36 -	122.45	40.90	111.85	37.35 +
A	-	-	0.20	0.47	0.49	1.37 x	1.05	1.43 +
L	5.42	3.07	6.00	3.03	6.07	2.83	5.70	2.27
W	4.58	3.07	3.80	3.16	3.43	2.95	3.25	2.73

Fuente: *Fernandes Filho (1997)*.

Igualmente se observa una tendencia al aumento de D10, SCTL, al igual que en la cantidad de W y una reducción de L, en los jugadores de los dos seleccionados nacionales dependiendo de la posición de juego (tabla 3), sin que estas diferencias sean estadísticamente significativas. Finalmente, concluye el autor recomendando el empleo de los dibujos dactilares independientemente de la etnia.

Tabla 3. Diseños dactilares en Jugadores de baloncesto de los seleccionados de Rusia y Brasil por posición de juego

	N	D10		SCTL		A		L		W	
		X	Δ	X	δ	X	δ	X	δ	X	δ
Selección de Rusia											
Pivot	8	12.3	2.90	112.3-	43.5	-	-	7.7	4.14	3.3	4.14
Armador	12	14.3	3.17	150.7	34.5	-	-	5.7	4.37	4.3	4.37
Alero	13	15.0+	3.09	153.2+	34.8	-	-	5.0	4.29	5.0	4.29
Selección de Brasil											
Pivot	12	13.0	2.49	111.42-	33.72	0.17	0.39	6.83	2.25	3.0	2.25
Armador	12	13.58	3.78	151.0	31.66	0.25	0.62	5.92	3.17	3.83	3.41
Alero	11	14.23	3.41	148.0+	40.41	0.18	0.40	5.36	3.58	4.45	3.72

Fuente: *Fernandes Filho (1997)*.

En otro trabajo (Silva Dantas, 2004), en un total de 51 jugadores adultos de fútbol sala 21 de ellos pertenecientes al seleccionado nacional, observó que en los deportistas de mejor nivel se presenta un mayor número de líneas en cada uno de los dedos; sin embargo, en estos deportistas se distingue una marcada tendencia a la ausencia de arcos y un incremento en

la cantidad de W, D10 y SCTL indicativos del aumento en la coordinación, que asociada a la optimización de otras características como: un mayor nivel en el VO2máx. , un notable incremento en el resultado del salto vertical, y de los valores del test YO-YO, y la carrera de 30mts, una predominancia de la mesomorfa, con un balanceo de los otros componentes hacen la diferencia entre los jugadores seleccionados nacionales de este deporte y sus colegas de menor nivel.

Como se desprende de la figura 1, tanto en la mano derecha como en la izquierda, el número de líneas se relaciona directamente con el nivel de calificación de los deportistas evaluados, encontrándose en mayor número y más homogéneas en los deportistas de alto nivel, lo cual coincide con los resultados reportados por autores como Abramova & Fernandes (1997) y Silva (2004), entre otros.

La fórmula digital porcentual hallada por Silva Dantas, en este estudio para los deportistas internacionales es la siguiente: W>L 52.4%, W=L 9.5%, ALW 4.8%, 10L 9.5%, AL 0.0%, como se observa se presenta un mayor porcentaje de W, asociado a otro tipo de diseños, con lo cual se marca una mejor predisposición a la coordinación, resistencia a la velocidad, agilidad y a la fuerza explosiva.

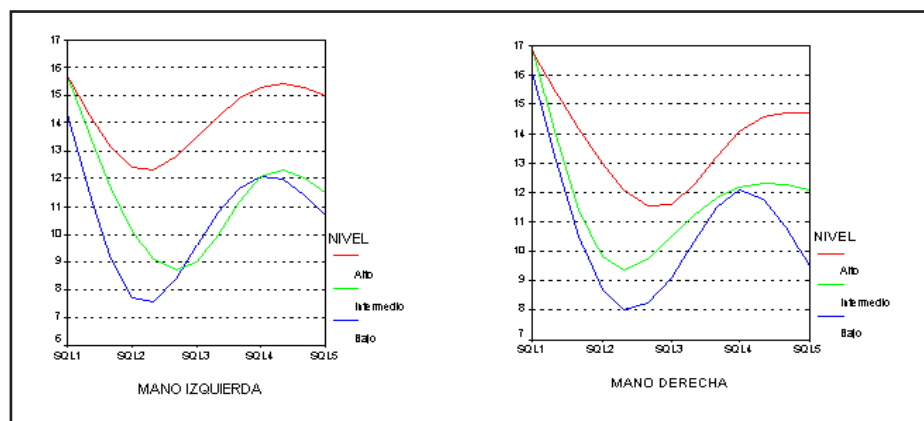


Figura 1. Aumento o disminución de líneas de los dedos en jugadores Brasileños de Fútbol de salón.

Fuente: Silva Dantas (2004), adaptado.

En este mismo grupo los valores para el VO2máx. , el salto vertical, Shuttle run, test Yo-Yo, test de Mor-Cristian, y velocidad para los 30 m, fueron más altos que los encontrados en los otros dos grupos evaluados. Es importante recordar que el fútbol sala moderno se caracteriza por mayores niveles de resistencia aeróbica y anaeróbica, valores acentuados en la coordinación, que permiten responder de mejor manera al carácter dinámico de este deporte.

El análisis de la literatura estudiada nos permite elaborar una tabla en la que se recogen los diseños dactilares de deportistas brasileiros de alto nivel en diferentes modalidades, a partir de estudios recientes en los que se emplea el protocolo de Cummins & Midlo (1942).

Tabla 4. Diseños dactilares en deportistas Brasileños de alto nivel

DEPORTE		A	L	W	D10	SCTL
FUTSAL (Silva Dantas Paulo, 2004)	X	0.0	6.5	3.5	13.5	147.4
	Δ	0.1	2.8	2.9	2.9	32.8
JUDO (M) (Lorenzett, Edson y Iouri Kalinine)	X	1.3	6.9	1.9	10.7	
	Δ	1.3	1.6	2.2	3.2	
JUDO (F) (Lorenzett, Edson y Iouri Kalinine)	X	1.5	4.9	3.6	12.1	
	Δ	2.7	2.7	3.0	5.1	
BEACH SOCCER (Fasolo, Edson et ál. 2005)	X	0.25	4.9	4.8	14.6	131.4
	Δ	0.87	2.6	2.7	3.1	32.2
GIMNASIA (F) (Joao, Andrea, 2002)	X	0.64	6.28	3.08	12.4	97.6
	Δ	0.95	2.85	3.24	3.8	33.1
VOLEIBOL (M) (Felizardo, M.M. y Fernandez, F.J., 2002)	X	0.1	6.5	3.4	13.4	125.6
	Δ	0.29	2.9	2.9	3.1	39.1

Fuente: Cummins & Midlo (1942).

De la tabla 4, se desprende que el perfil dermatoglífico identificado en las gimnastas brasileiras de alta calificación deportiva corrobora lo establecido por Abramova et ál. (1990), en donde la intensidad baja en el diseño (D10) acompañada de una baja sumatoria en la cantidad de líneas (SCTL), se relacionan con altos niveles en la manifestación de fuerza y de potencia. Las fórmulas digitales reportadas por Joao (s.f.), en este trabajo fueron: $10L = 6.7\%$; $10W = 6.7\%$; $ALW = 13.3\%$; $L > W = 40.0\%$; $W > L = 33.3\%$.

Por otra parte, las fórmulas digitales halladas en la gimnasia y el voleibol masculino se caracterizan por un mayor valor porcentual en $L > W$, en tanto que para el fútbol sala el mayor valor porcentual se observa en $W > L$ 52.4%, mientras que los valores encontrados

por Lorenzetti & Kallinini (s.f.) en judocas de ambos sexos, muestran una tendencia diferente en relación con los deportes anteriormente analizados.

La fórmula digital del judo femenino se caracteriza por valores concentrados principalmente en ALW 37.5%, L>W 25.0% y W>L 25.0%; mientras que para los hombres que se especializan en el mismo deporte es en AL 33.3% y L>W 33.3% donde se recoge el mayor valor porcentual.

Trabajos recientes adelantados por los autores de este artículo en tiradores de fosa olímpica y doble fosa en el marco de los IX Juegos Suramericanos Medellín 2010, muestran valores similares en ambas modalidades sin encontrar diferencias estadísticas significativas cuando se analiza el decadactilar, no así cuando se observan las extremidades de manera independiente.

Tabla 5 Diseños dactilares en tiradores IX Juegos Suramericanos

MODALIDAD		A	L	W	D10	SCTL
Fosa Olímpica	X	1.00	5.28	3.71	12.71	144.5
	Δ	1.9	2.9	3.6	4.9	66.3
Doble Fosa	X	0.0	2.61	2.50	12.50	115.0
	Δ	0	1.3	2.64	2.6	24.2

Fuente: *Elaboración propia.*

En tal sentido, las diferencias se hacen evidentes en la cantidad de presillas del índice derecho e izquierdo y la sumatoria total de crestas de los anulares derecho e izquierdo respectivamente.

Bibliografía

1. Abramova, T.F. & Fernández, Filho (1997). Empleo de los indicadores dermatoglíficos en calidad de marcadores genéticos para la selección de deportistas de coordinación compleja y juegos deportivos en Brasil. Compendio de trabajos científicos VNIIFK 1996, pp. 386-391.
2. Abramova, T.F., Nikitina, T.M. & Kochetkova, N.I. (2003). Orientación de la investigación científica en el laboratorio de antropología deportiva, morfología deportiva y genética del VNIIFK. Teoría y práctica de la cultura física, 10, 39-41.

3. Abramova, T.F., Nikitina, T.M. & Ozolin, H.H. (1995). Posibilidades del empleo de la dermatogliafía dactilar en la selección deportiva. *Teoría y práctica de de la cultura física*, 3, 8-14.
4. Abramova, Tatiana Fedorovna (2003). *Dermatogliafía dactilar y capacidades físicas* (Tesis para optar al título de Doctora en Ciencias Biológicas). Moscú: Instituto Ruso de investigaciones en Cultura Física y Deporte.
5. Bogdanov, Aleksandr Antonovich (1977) *La Ciencia y la Clase Obrera*. Ed. Anagrama. España
6. Bouchar, Claude (2000). Determinantes genéticos del rendimiento de resistencia. En: Sherphard, R.J. & Astrand, P.O. *La resistencia en el deporte*. Barcelona: Paidotribo, pp. 159-170.
7. Bulgakova, N. Zh., Popov, O.I. & Partyka, L.I. (2004). Natación para el siglo XXI: pronóstico y perspectivas. *Teoría y práctica de de la cultura física*, 3, pp. 22-24.
8. Cummins H.; Midlo C.H.(1942) *Palmar and plantar dermatoglyphics in primates*.- Philadelphia, 257p
9. Da Cunha Júnior, Tenorio, Arnaldo et ál. (2006) *Prácticas dermatoglíficas, psicológicas y fisiológicas de la selección brasileña femenina absoluta de balonmano*. *Fitness & performance*, 5(2), 81-86.
10. Demarchi, Darío & Marcellino, Alberto (1996). El uso de dermatoglifos en la discriminación interpoblacional. *Revista Argentina de antropología biológica*, 1(1), 246-258.
11. Diaz, Jorge & Espinosa, Omar (2008, julio-agosto). *Dactiloscopia y actitud física de los integrantes del centro de iniciación y especialización de atletismo de la primera región*. *Fit Perf J.*, 7(4), 209-16.
12. Fasolo, Edesio (2005, abril). *Dermatogliafía y somatotipo en el alto rendimiento de fútbol playa Selección Brasileira*. *Revista de educación física*, 130, 45-51.
13. Fernandes Filho, J. (1997). *Dermatogliafía dactilar, marcadores genéticos y selección en deportes de conjunto y combate (en deportistas brasileiros)*. Resumen tesis doctoral en ciencias pedagógicas. Instituto de Investigación Científica de Cultura Física y Deportes de Rusia. Moscú, Rusia.
14. Guva, V.P. (2003). *Bases para el reconocimiento temprano del talento deportivo*. Moscú: Terra-Deporte.
15. Holt, Sarah B (1968). *The genetics of dermal ridges*. Editor: Thomas (Springfield, Ill) Springfield, Illinois
16. Joao, Andrea (s.f.). *Identificación del perfil genético: somatotipo psicológico de las atletas brasileiras de gimnasia olímpica de alta calificación deportiva*. *Fitness & performance*. 1 (2), 1-13.
17. Leiva Deantonio, Jaime Humberto & Cruz Cerón, Jaime (1966, diciembre). *Selección deportiva a partir de modelos característicos*. *Revista Educación Física y Recreación*, 4(1), 63-77. Manizales: Universidad de Caldas.

18. Leiva Deantonio, Jaime Humberto & Cruz Cerón, Jaime (2010). Selección y orientación de reservas deportivas. Armenia: Kinesis.
19. Lorenzetti, E. L. y Kalinine, I. (s.f) Determinación de las posibilidades tipológicas básicas del sistema nervioso central e indicadores dermatoglíficos en atletas de judo. Consultado en 18 de julio de 2007 del sitio web: www.judobrasil.com.br.
20. Maia, José Antonio (1999, julio-diciembre). Aspectos genéticos de la práctica deportiva: un estudio en gemelos. *Revista Paulista de educación física*, 2(13), 160-176.
21. Negri de Almeida, Mauricio, Silva Dantas, Paulo & Fernandes Filho, José (2005, marzo-abril). Relación de los indicadores dermatoglíficos con la evaluación isocinética y la esgoespirometria. *Fitness & Performance Journal*, 2(2), 1001-106.
22. NIKITIUKB. A. Constitución humana: Novedades y técnicas científicas. Serie Antropología. Moscú: Tomo 4, p 152, 1991
23. Platonov, V. N. (2004). Selección, orientación, dirección y control dentro del sistema de preparación de deportistas. Platonov, V. N. Kiev: Literatura Olímpica Sistema de preparación de deportistas en el deporte olímpico, pp. 368-369.
24. Rogozkin V.A. (2001) Descifre: genoma humano y deporte. Teoría y práctica de la cultura física, 6, 60-63.
25. Rogozkin V.A. (2005). Genes marcadores predispuestos para los deportes de velocidad a la fuerza. Teoría y práctica de la cultura física, 1, 2-4.
26. Rogozkin V.A. & Nazarob I.B. (2000). Marcadores genéticos en las capacidades físicas de la persona. Teoría y práctica de la cultura física, 12, 34-36.
27. Sergienko L.P. (1992). Los gemelos en la ciencia. Kiev: Alta escuela.
28. Sergienko L.P. (2004). Marcadores Dermatoglíficos e iridológicos del desarrollo individual humano. Fundamentos de genética deportiva. Kiev: Alta escuela, pp. 521-556.
29. Shvaps V.B. & Jrutshev S.V. (1984). Aspectos genéticos en la orientación y selección deportiva. Aspectos médico biológicos de la orientación y selección deportiva. Moscú: Cultura física y deporte.
30. Silva, Dantas & Moreira, Paulo (2004). Relación entre el estado y la predisposición genética para el fútbol de salón brasileiro (Tesis para optar al título de Doctor en Ciencias de la Salud). Rio Grande do Norte: Universidad Federal de Rio Grande do Norte.
31. Tuche, Walter et ál. (2005, noviembre). Perfil dermatoglífico y somatotipo de ciclistas de alto rendimiento de Brasil. *Revista de educación física*, 132, 14-19.

Cibergrafía

31. Abramova T.F. et ál. (s.f.). Dermatografía dactilar, especialización deportiva, cualidades físicas, potencial energético. En línea. consultado el 7 junio 2007. Disponible en <http://lib.sportedu.ru/GetText.idc?TxtID=488>

32. Lorenzetti, Édson Luís & Kalinini, Iouri (s.f.). Determinación de las posibilidades tipológicas básicas del sistema nervioso central e indicadores dermatoglíficos en atletas de judo. En línea. consultado el 13 marzo 2007. Disponible en <http://www.judo-brasil.com.br/estudos.htm>
33. Valle Machado, Joao Felipe, Silva Dantas, Paulo Moreira y Fernandes Filho, José (s.f.). Heredabilidad del desarrollo y desempeño humano: Aplicación del método de gemelos. En línea. consultado el 15 febrero 2007. Disponible en <http://www.efdeportes.com/>