

PERFIL GENÉTICO EN EL DEPORTE DE ALTA COMPETICIÓN

GENETIC PROFILE IN SPORT HIGH COMPETITION

Juan Pablo Medellín Ruíz

Profesional en Ciencias del Deporte; Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A., Maestrante en Fisiología del Ejercicio, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Soporte Profesional Área Académica Comité Olímpico Colombiano.

E-mail: m_juanpablo9@hotmail.com

RESUMEN

La clave del éxito deportivo, en el deporte de alto rendimiento se encuentra en los pequeños detalles, los cuales logran diferenciar los puestos de honor en podio, estos detalles deben ser involucrados dentro de una idónea preparación deportiva integral, controlando la mayor cantidad posible de factores que incidan en los resultados en competición. Es así, que las ciencias del deporte están obligadas a una constante innovación y desarrollo de sus procedimientos técnicos y científicos.

Uno de los aspectos que se determinan las posibilidades de ser campeón es el genético, el cual según la herencia nos indica el potencial de rendimiento físico, en esfuerzos de distintas características en el plano deportivo, claro está, éste es solo un factor de predisposición, por lo cual, un individuo con características genéticas apropiadas para la práctica de determinada disciplina deportiva.

Pero, que no desarrolle su habilidad por medio del factores ambientales y de entorno

(entrenamiento y nutrición, entre otras) no presentará mayor progreso, y una persona que se dedique al trabajo de ésta aún así, genéticamente no esté favorecido para ese deporte, presentará rendimientos importantes, sin embargo, acusará siempre una limitante que le dificultará entrar dentro de la élite deportiva.

Esto es un pilar fundamental en la caracterización deportiva, lo cual permitirá dada las cualidades de uno de los marcadores genéticos externos, como los dermatoglifos (perennes e inmutables) arrojen un diagnóstico sobre la predisposición deportiva a edades tempranas, y con ello, iniciar un proceso de preparación deportiva científicamente formulado.

Palabras clave: Talento, dermatoglfía, heredabilidad.

ABSTRACT

The key to sporting success in high performance sport is in the details, which are able to differentiate the positions of honor at the podium, these details should be involved in a suitable an integral sports preparation, controlling the largest possible number of factors impact on the results in competition. Thus sport sciences are obliged to constant innovation and development of technical and scientific procedures.

One aspect that the chances of being champion is determined is genetic, which according to the inheritance indicates the potential for physical performance efforts of different characteristics in the sport plane of course, this is just a predisposing factor for which an individual with appropriate practice particular sport but not to develop their ability through environmental and ambient factors (training, nutrition etc) not bring more progress genetic characteristics, and a person who dedicate work is still genetically not favored for that sport will present significant returns, but always will a limiting it difficult to enter into the sports elite.

This is a fundamental pillar in the sport characterization, allowing given the qualities of one of the external genetic markers as dermatoglyphics (perennial and immutable) toss a diagnosis of predisposition sport at a young age, and thereby begin a process of preparation scientifically formulated sports.

Key words: Talent, dermatoglyphics, heritability

En el mundo del deporte moderno, se observa que las diferencias entre los competidores son menores, se lleva al cuerpo humano al límite, ocasionando que la consecución de una medalla sea mediada por detalles mínimos, que a un nivel tan alto diferencian a los campeones. Luego de arduas investigaciones, el factor genético ha dejado ver su influencia en el deporte de altos logros, dado que por medio de su análisis se puede dilucidar sobre las posibilidades funcionales del sujeto.

Un sistema integral, que cuente con diferentes protocolos validados aplicables a niños y niñas, permitiría dilucidar sus características físicas, antropométricas,

psicológicas, entre otras. Una parte esencial, a ser evaluada es la predisposición deportiva (Matveev, 2001), y con ello, enfocar los esfuerzos y estímulos con una dosificación pertinente para las características potencializables y para aquellas que necesitan especial atención para su desarrollo.

Una de las maneras de conocer la tendencia deportiva innata, es por medio de un diagnóstico de marcadores genéticos externos, los cuales, permitirían una lectura científica sobre el futuro de las capacidades físicas y demás, con el objetivo de ser desarrolladas a conveniencia de la actividad físico-deportiva, a la que se oriente el sujeto para obtener su máximo de rendimiento.

Uno de los marcadores genéticos externos que pueden arrojar datos sobre la inteligencia cinestésico-corporal es la dermatoglífa (Godoy Neto & João Baptista, 2007), la cual, mediante el análisis cuantitativo y cualitativo de los dermatoglifos dactilares proyecta unos postulados, dentro de los cuales, se encuentran las capacidades físicas que genéticamente para su ontogénesis solicitarían mayor cantidad y calidad de estímulos (no innatas) y las que necesitarían menor número de esfuerzos (innatas); de la misma manera, es posible relacionarlas con el tipo de deportes, en los cuales podrían alcanzarse logros importantes.

TALENTO:

El talento es un requisito para ingresar a la excelencia en el deporte de competición, por lo tanto, su identificación se consolida como el inicio en la selección de sujetos con aptitudes suficientes para lograr los más altos niveles del perfeccionamiento deportivo, a través de un complejo proceso de especialización (Leiva & Melo, 2010).

La detección de talentos, constituye un proceso sistemático ineludible que forma parte del deporte de alta competición. Esta realidad, supone la existencia de una organización estructurada, a través de un modelo de fases y objetivos concretos, donde se desarrolle el proceso que lleve al atleta desde el momento de su identificación como talento hasta su confirmación como tal (Leiva & Melo, 2010).

El entrenamiento físico y psicológico, no siempre satisface las exigencias del deporte moderno, por cuanto la adaptación a las cargas de trabajo, dependen sustancialmente de las condiciones psico-fisiológicas individuales, las posibilidades constitucionales, la edad, la capacidad de respuesta del sistema inmunológico y la reacción del organismo (Leiva & Melo, 2010).

La predisposición deportiva se fundamenta en un conjunto complejo de propiedades individuales (biofísicas, psíquicas y personales), parte de las cuales maduran y se manifiestan de manera heterocrónica, dependiendo de la edad y experiencia en la actividad deportiva (Matveev, 2001).

GENÉTICA:

Varias características como la constitución corporal, la fuerza, la velocidad, la resistencia y las propiedades del sistema nervioso, entre otras, se encuentran determinadas genéticamente y se heredan. El control durante la formación, desarrollo y manifestación en el transcurso de la vida, se encuentra íntimamente relacionado con factores heredados (genotipo), así como la influencia del medio externo (Leiva & Melo, 2010). Por ello, la influencia del medio exógeno como resultado de esta interacción trae como derivación que las

manifestaciones de la herencia sean totales o parciales (Leiva & Melo, 2010).

Dentro de la manifestación de la herencia toma parte el producto de varios genes, lo que, hace difícil tasar cual aporta mayor contribución en la formación de cada indicador, por ello, es necesario continuar relacionando la herencia en el desarrollo de las cualidades físicas, aún cuando este dependa del medio ambiente (Leiva & Melo, 2010).



Figura 1. Relación porcentual de heredabilidad (La impresión digital (dermatoglifos) y la detección de talentos deportivos, Fernandes Filho, 2012)

CARACTERÍSTICAS	EFEITOS DOS GENES
— Altura, comprimento dos braços.	Grande.
— Circunferência cintura.	Pequena e moderada.
— Tamanho das fibras musculares.	Grande.
— Comp. das fibras musc. (fibras rápidas e lentas).	Grande.
— Mitocôndrias /gramas de músculo.	Pequena.
— Tamanho do coração.	Grande.
— Tamanho e volume pulmonar.	Grande.
— Atividade das enzimas musc. na produção de energia.	Pequena e moderada.
— Frequência cardíaca de repouso.	Grande.
— Pressão arterial.	Moderada.
— Fluxo de ar ou vol. corrente nos pulmões.	Moderada.
— Força muscular.	Grande.
— Endurance muscular (flexão de braço e na barra).	Moderada a a moder.
— Velocidade de movimento.	Moderada.
— Equilíbrio.	Pequena.
— Flexibilidade articular.	Grande.
— Tempo de reação.	Pequena a moderada.
— Precisão dos movimentos.	Pequena a moderada.
— Endurance aeróbica.	Moderada a alta.
— Potencia aeróbica (pot. máx. pedalada em 10 seg.).	Moderada.

FONTE: Skinner (2002) - adaptada pelo autor.

Figura 2. Efectos de los genes en la capacidades físicas (La impresión digital (dermatoglifos) y la detección de talentos deportivos, Fernandes Filho, 2012).

Índice de heredabilidad alto (90%)	
Caracteres morfológicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Estatura. • Longitud de los huesos. • Distribución de fibras musculares rápidas y lentas.
Aptitudes físicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad. • Velocidad de reacción. • Consumo máximo de oxígeno. • Potencia anaeróbica alática. • Capacidad vital.
Índice de heredabilidad bajo	
Caracteres morfológicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Tejido adiposo. • Peso. • Volumen del corazón.
Aptitudes físicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza.

Figura 3. Índices de heredabilidad. Osborne, Shereider & Kilisovias En: Bouchard, 1974 ((La impresión digital (dermatoglifos) y la detección de talentos deportivos, Fernandes Filho, 2012).

DERMATOGLÍFIA Y DEPORTE

El empleo de las huellas dactilares (dermatoglifia) como una variable discreta, que se caracteriza, por tanto, como un amplio espectro de marcador genético, para su uso en asociación con el potencial neuromuscular (Beiguelman, 1995; Dantas *et al.* 2004; Godoy Neto & João Baptista, 2007), así mismo, las huellas dactilares son independientes de la etnicidad y la nacionalidad (Da Cunha & Fernandes Filho, 2004).

Abramova (1995), aclara la importancia de identificar los rasgos genéticos en la selección del talento deportivo, cree que la interconexión (puntos en común) entre los dermatoglifos - el deporte - y la posición deportiva (en los deportes a lugar), refleja la ley general biológica natural de la relación mutua de marcadores genéticos con habilidades congénitas (dotes) de las manifestaciones funcionales, independientemente de su relevancia para la población.

Por lo tanto, los dermatoglifos se pueden utilizar como criterio de selección y orientación deportiva precoz de principios y condiciones proclives a determinada actividad física en cualquier país (João & Fernandes Filho, 2002; Da Cunha & Fernandes Filho, 2004).

Según Nikitiuk (1988) el proceso morfogénico de los dibujos papilares, comienza durante el primer trimestre del embarazo (epidermis), a la par del desarrollo del sistema nervioso central (Leiva & Melo, 2010) dentro de la capa embrionaria blastogénica llamada ectodermo (Nakano,

2005), Chakraborty (1991) y Leiva & Melo (2010), afirman que la formación de los dermatoglifos finaliza en el sexto mes de vida intrauterina.

La génesis de las crestas papilares están determinada por un mecanismo genético denominado poligénico, condicionando los diseños a la acción integrada de varios genes, dispersos en diversos cromosomas (Godoy Neto & João Baptista, 2007). Las papilas son protuberancias epiteliales formadas por terminaciones nerviosas, capilares, fibras colágenas y elásticas (D'Angelo & Fattini, 2002), tienen el propósito de mejorar la fricción para tomar objetos y la locomoción (Godoy Neto & João Baptista, 2007), complementando lo anterior, Goncalves & Goncalves (1984) afirman que estas exteriorizaciones de las palmas, las plantas y los dedos de manos y pies son semi-microscópicas y corresponden a las aberturas de las glándulas sudoríparas, que se alinean según criterios biológicos altamente específicos.

El dactilograma está impreso en la tercera falange o falangeta (Leiva & Melo, 2010), en las cuales se diferencian las siguientes zonas:

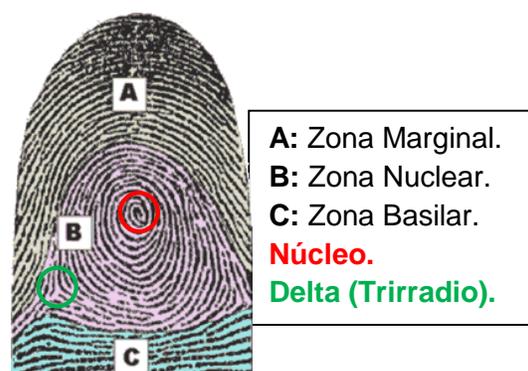


Figura 4. Partes del Dactilograma

La zona basilar se encuentra situada en la base del pulpejo dactilar, limitando por la parte inferior, con el pliegue articular o de flexión. La cresta papilar más alta de las que la componen recibe el nombre de limitante basilar; esta contribuye a crear los deltas exteriores apareciendo, a modo de base de triángulo, en los deltas hundidos y, como lado o vertiente inferior, en los deltas en trípode.

La siguiente zona, se denomina marginal y se encuentra compuesta por unas crestas arqueadas largas, las cuales, también, rodean la yema del dedo, siguiendo su curso hasta la uña. La cresta más interior se denomina limitante marginal; esta crea la figura del lado externo del triángulo en los deltas hundidos, y la vertiente que mira hacia dicho lado en los deltas con aspecto de trípode.

La tercera zona, recibe el nombre de nuclear, se encuentra conformado básicamente por crestas de muy diversas clases que ocupan la parte central de la yema, quedando circunscritas por las limitantes basilar y marginal. La cresta más interna, o el punto de origen que engendra la línea, se denomina generatriz del núcleo (De Anton & De Luis, 2004).

La identificación papilar se basa en que los dibujos formados por las crestas digitales, palmares y plantares, son perennes, inmutables e infinitamente diversas constituyéndose en un marcador genético (De Anton & De Luis 2004; Dantas, 2012).

Un perfil para Flegner & Dias (1995) se utiliza para evidenciar varios patrones de características, colocando al individuo en una escala de prueba de ciertas particularidades, que en este caso, son marcadores externos genéticos en su análisis de dermatoglifos, en ciclistas de pista colombianos de altos logros. La determinación de un perfil es observar la conducta motora del deportista, de la modalidad y tomarlos como un todo,

conociendo así, las minucias del deporte y consiguiendo medidas directas e indirectas (Dantas & Fernandes Filho, 2002) sobre similitudes y diferencias, en este caso las genéticas.

El estudio de marcadores genéticos en deportistas de alto rendimiento, se justifica según la recopilación de investigaciones en diferentes disciplinas deportivas, que buscaron una correlación entre las características dermatoglíficas y la inteligencia cinestésico- corporal (Godoy Neto & João Baptista, 2007), siendo está sustentada por Abramova (1995), encontrando similitudes con el tipo de fibra muscular de las extremidades inferiores (gastronecmio y vasto lateral).

Sin embargo, es vital comprender que los dermatoglifos sólo pueden divulgar información sobre la naturaleza neuromuscular, convirtiéndose en un indicador de talento motor, pero no indagarán acerca del tejido requerido para la ontogénesis de habilidades y rendimiento físico- deportivo (Godoy Neto & João Baptista, 2007).

Protocolo: Para verificar de las características dermatoglíficas fue utilizado el método de Cummins & Midlo (1963), la recolección de impresiones digitales se realizó cubriendo de tinta las falanges distales, haciendo una rodada uniforme en las planillas diseñadas para este proceso.

Una vez realizado el dibujo dactilar, ser clasificado y haber realizado el conteo de crestas, se puede determinar la predisposición del sujeto para la realización de un deporte en especial (Cummins & Midlo, 1963), analizando variables cualitativas (diseños) y cuantitativas (SCTL, D10):

a) Los diseños de las falanges distales de las manos (Arcos, Presillas y Verticilos).

Cantidad de diseños en los dedos de las manos derecha e izquierda. Complejidad en los diseños de los diez dedos de las manos (D10), calculada por la ecuación:

$$D10 = \sum L + 2\sum W$$

Dónde: Presillas (L), Verticilos (W)

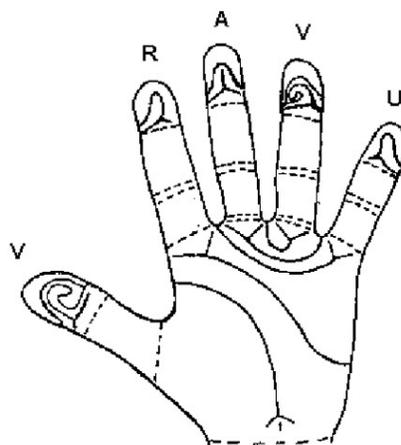
b) Cantidad de líneas. Se cuenta cada cresta que cruza o toca la línea imaginaria (Línea de Galton) trazada desde el delta hasta el núcleo, sin incluir la cuenta del delta y del núcleo, con base a la cantidad de líneas de todos los dedos de las manos se calcula SCTL, que es la sumatoria de la cantidad de líneas de los dedos de las dos manos (Dantas, 2012; Castanhede *et al.*, 2003).

El delta es la primera bifurcación, también conocido como empalme de dos crestas; es cualquier sitio que se encuentre más cerca del centro de divergencia de las crestas limitantes. El delta estará ubicado en un punto de divergencia o delante de este, así la cresta se halle empalmada con alguna o ambas de las limitantes, o con crestas que converjan con ella desde dentro del área del dibujo (Leiva & Melo, 2010).

Las impresiones dactilares se dividen según su dibujo en tres grandes grupos arcos, presillas y verticilos (Figura 6). Los dibujos dactilares pueden ser divididos en subgrupos con base a diferencias menores que existen entre ellos.

	<p>Arco Se clasifica con la letra A, es el primer tipo del sistema, está formado por líneas papilares más o menos paralelas a la base del pliegue de flexión de la tercera falange, que atraviesan el dactilograma de un extremo a otro y carece de deltas, líneas directrices y núcleo.</p>
	<p>Presilla Se clasifican con la letra L, es un dibujo dactilar en el que una o más crestas entran de cualquier lado de la impresión, hacen una curva, tocan o pasan por una línea imaginaria tendida desde el delta hacia el núcleo y terminan, o tienden a terminar en o hacia el mismo lado de la impresión por el que entran.</p>
	<p>Verticilo Se clasifica con la letra V, está formado mínimo por dos deltas, uno a la derecha y el otro a la izquierda y sus líneas directrices circunscriben al núcleo en diferentes formas (espiral, oval, circular o cualquier otra variante de un círculo).</p>

Figura 5. Impresiones dactilares según su dibujo arcos, presillas y verticilos. (Tomado de Guzmán, 2003; Fonseca *et al.*, 2008; Martínez *et al.*, 2012; Abramova *et al.*, 1996; Nishioka *et al.*, 2007; João & Fernandes Filho, 2002).



V = Verticilo
 A = Arco (em tenda)
 R = Presilha Radial
 U = Presilha Ulnar

Figura 6. (La impresión digital (dermatoglifos) y la detección de talentos deportivos, Fernandes Filho, 2012).

Los investigadores de más renombre han tomado grandes poblaciones de atletas de altos logros y han elaborado las siguientes tablas, evidenciando la tendencia para las personas que pertenecen a esa

muestra (Rusia y Brasil), Abramova *et al.* (1995) con 101 remeros rusos de altos logros y la construida por Dantas *et al.* (2004) en 51 jugadores brasileiros de Futsal (Figura 11).

Clase	Impressões Digitais		Somático – funcionais	
	D10	SQTL	Mínimo	Máximo
I	5,5	26,5	Estatura Força (absoluta) Resistência Coordenação	Força (relativa)
II	9,0	47,7	Coordenação	Força
III	11,6	126,4	Força (relativa)	Estatura Força (absoluta)
IV	13,1	134,2	Estatura Força (absoluta)	Resistência Coordenação
V	17,5	162,8	Força (relativa)	Coordenação

Figura 7. Clasificación de los índices dermatoglíficos en remeros. Abramova *et al.* (1995) Adaptada por Ferraz & Fernandes Filho (2008).

Classe	Impressões Digitais		Somático – funcionais	
	D10	SQTL	Mínimo	Máximo
I	6,0	22,0	Coordenação Resistência de velocidade Agilidade e resistência	Força
II	9,1	86,2	Coordenação Resistência de velocidade e Resistência	Velocidade e Força
III	11,1	119,1	Coordenação, Resistência	Velocidade Força explosiva
IV	14,1	139,6	Velocidade e Força	Coordenação, Resistência de velocidade, Agilidade
V	16,1	150,1	Força	Coordenação Resistência de velocidade Agilidade e Resistência

Figura 8. Clasificación de los índices dermatoglíficos en jugadores de Futsal. Dantas, (2002)

En conclusión el apoyo en la dermatoglfia como herramienta para la identificación, selección y orientación de talentos deportivos como un componente

más en la caracterización deportiva ayudará a tener más parámetros científicos participando de una detección apropiada de los sujetos con potencial deportivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramova, T. Nikitina, T. Chafranova, E. (1995). Impressões dermatoglíficas – marcas genéticas na seleção nos tipos de esporte // Atualidades na preparação de atletas nos esportes cíclicos. Coletânea de artigos científicos, Volgograd. p. 86-91.
- Abramova, T. Nikitina, T. Ozolin, H. (1996). Posibilidades del empleo de la dermatoglfia dactilar en la selección deportiva. Teoría y práctica de la cultura física. 3:8-14.
- Abramova, T. Nikitina, T. Ozolin, N. (1995). Possibilidades das impressoes dermatoglificas no prognostico dos potenciais energeticos nos atletas que praticam remo academico / Atualidades na preparacao de atletas nos esportes ciclicos. In: Coletanea de artigos científicos. Volgograd: 57-61
- Beiguelman, B. (1995). Dinâmica dos genes nas Famílias e nas Populações. 2ª Ed. Revista Brasileira de Genética. Ribeirão Preto.

- Bohme, M. (1994). Talento esportivo I: aspectos teóricos. São Paulo: Rev. Paulista Ed. Fís.. 8(2):90-100.
- Bouchard, C. (2000). Determinantes genéticos del rendimiento de resistencia. En Sherphard R. & Astrand, P. (Eds.). La resistencia en el deporte. Barcelona: Paidotribo. p. 159-170.
- Castanhede, A. Dantas, E., Fernandes Filho, J. (2003). Perfil dermatoglífico e somatotípico, de atletas de futebol de campo masculino, do alto rendimento no Rio de Janeiro - Brasil. *Fitness & Performance Journal*, 2(4): 234-239.
- Chakraborty, R. (1991). The Role of Heredity and Environment on Dermatoglyphic Traits. *Dermatoglyphics: Science in Transition. Birth Defects Original Article Series*, 27(2), 151-191.
- Cummins, H. Midlo, C. (1963). Finger prints, palms and soles. An introduction to dermatoglyphics. Dover Publications. p. 319.
- Da Cunha, R., Fernandes Filho, J. (2004). Identificação do Perfil Dermatoglífico de Esgrimistas Estrangeiros de Alto Rendimento das Três Armas, Participantes do Campeonato Mundial de Esgrima - Havana-Cuba/ 2003. *Fitness & Performance Journal*. 3(5): 247-253.
- Dângelo, J. FATTINI, C. (2002). Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos. Rio de Janeiro-RJ; Editora Ateneu: p. 173.
- Dantas, E. (1998). A Prática da Preparação Física, 4.ed. Rio de Janeiro: Ed. Shape.
- Dantas, E. (2012). La práctica de la preparación física. Editorial Paidotribo. Barcelona. p. 227 - 383.
- Dantas, E., Fernandes Filho, J. (2002). Identificação dos perfis genético, de aptidão física e somatotípico que caracterizam atletas masculinos de alto rendimento, participantes do futsal adulto no Brasil. *Fitness & Performance Journal*. 1(1): 28-36.
- Dantas, P. Alonso, L. Fernandes Filho, J. (2004). A Dermatoglia no Alto Rendimento do Futsal Brasileiro. *Fitness & Performance Journal*, v.3, n.3, p. 136 - 142.
- Dantas, Roquetti, Fernandes, Cunha, Ribeiro, Bruch, Caruzo, E., Batista, Fernandes Filho. (2004). Dermatoglyphics characteristics of the brazilian high performance athletes of sportive modalities. *Journal of the International Federation of Physical Education*, Foz do Iguaçu, PR, v. 74, n. 1, p. 87-92.
- De Anton, F., De Luis, J. (2004). Sistema Inglés. En *Policía científica*. 4ª edición. Valencia: tirantlo Blanh, p. 423-459.
- Fernandes, Filho, J. (1999). A prática da avaliação física. Rio de Janeiro: Shape.
- Ferraz, R. Fernandes Filho, J. (2008). Genótipo e Fenótipo dos Atletas de Pentatlon Militar Masculino de Alto Rendimento no Brasil. *Rev Ed. Física*. 142:28-41.
- Flegner, A. Dias, J. (1995). Manual completo de pesquisa e redação. Rio de Janeiro:EsEFEx.
- Fonseca, C., Dantas, E., Fernandes, P. Fernandes Filho, J. (2008). Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino. *Fitness & Performance J*. 7(1):35-40.
- Godoy Neto, João Baptista. (2007). Desenhos Papilares e Inteligência Cinestésico-Corporal. *Revista do IGP*. 3
- Guzmán, C. (2003). Manual de criminalística, Buenos Aires: Ediciones La Rocca.
- João, A., Fernandes Filho, J. (2002). Identificação do perfil genético, somatotípico e psicológico das atletas brasileiras de ginástica olímpica feminina de alta qualificação esportiva. *Fitness & Performance Journal*. 1(2): 12-19.

- Leiva, J., Melo, P. (2010). Dermatoglia dactilar: una nueva opción en el proceso de selección deportiva. REVCJMC 8 (8). p. 90-105.
- Matveev, L. (2001). Manifestación o expresión de la predisposición deportiva individual, orientación deportiva inicial y planteamiento de los objetivos a larga plazo en la preparación del deportista. En: Teoría general del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo. p. 101-142.
- Nakano, M., Yamanura, Y. (2005). Acupuntura em Dermatologia e Medicina Estética. São Paulo-SP; LMP: p. 45.
- Nikitiuk, B. (1988). Seleção: Marcas Genéticas na Medicina Antropogenética. Nemenitski, Tese.

WEBGRAFÍA

- Martínez Laguna, L., Tamarit Medrano, R., Rangel Mayor, L. (2012). El empleo de marcadores genéticos en el proceso de selección de talentos. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires. 17(171). Disponible desde Internet en: <http://www.efdeportes.com/efd171/marcadores-geneticos-en-seleccion-de-talentos.htm> (con acceso 019/01/2013).