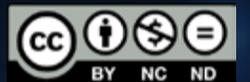


Dermatoglifia dactilar y su relaci3n con el consumo m1ximo de ox3geno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tom1s.

Dermatoglifia dactilar and its relationship with the maximum oxygen consumption in members of the female volleyball team of Santo Tomas University.



Juan Sebastian **Montoya Monroy**
Laura Elizabeth **Castro Jim3nez**
Paula Janyn **Melo Buitrago**
Yenny Paola **Argüello Guti3rrez**



MCT Volumen 13 #1 Enero-Junio

MCT

Movimiento Cient3fico

ISSN-I: 2011-7197 | e-ISSN: 2463-2236

Publicaci3n Semestral

Titulo: Dermatoglia dactilar and its relationship with the maximum oxygen consumption in members of the female volleyball team of Santo Tomas University.

Titulo: Dermatoglia dactilar y su relación con el consumo máximo de oxígeno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás.

Alt Title / Título alternativo:

en]: Dermatoglia dactilar and its relationship with the maximum oxygen consumption in members of the female volleyball team of Santo Tomas University.

es]: Dermatoglia dactilar y su relación con el consumo máximo de oxígeno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás.

Author (s) / Autor (es):

Montoya Monroy, Castro Jiménez, Melo Buitrago, y Argüello Gutiérrez

Keywords / Palabras Clave:

en]: Dermatoglyphics, Oxygen consumption and Volleyball

es]: Dermatoglia dactilar, Consumo máximo de Oxígeno (VO2max) y Voleibol

Submitted: 2018-11-19

Accepted: 2018-12-26

Resumen

Introducción. El voleibol es un deporte que gracias a su intensidad y exigencia requiere deportistas con capacidades; teniendo entre estas el VO2max un papel determinante, ya que el oxígeno es el insumo más básico del metabolismo humano; por lo que su captación, movilización y utilización es de especial cuidado. Además, se ha visto que en este deporte es importante realizar una adecuada selección y especialización de talentos desde etapas iniciales; ubicando así a la dermatoglia dactilar como herramienta para encontrar potencialidades de rendimiento en los deportistas por su capacidad de cuantificar un marcador genético estable y de esta manera llegar a ser de apoyo en procesos de formación, especialización y entrenamiento adecuados y exitosos. **Objetivo.** Identificar la relación entre las particularidades dermatoglíficas y los valores de consumo máximo de oxígeno en las integrantes de la selección de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá. **Metodología.** Enfoque cuantitativo, de diseño transversal, se evaluaron a las deportistas de la selección femenina de Voleibol de la Universidad Santo Tomas, se realizó la determinación de los indicadores dermatoglíficos de acuerdo con Cummins H y Midlo C 1942. y se realizó una prueba de esfuerzo para determinar el consumo máximo de oxígeno por medio del protocolo de Bruce modificado propuesto por Badawy y Muaidi. 2017. **Resultados.** Se evaluaron un total de 8 deportistas 2 centrales, 4 auxiliares, 1 libero y 1 armadora, se obtuvo un VO2 max de promedio 42,625, un STQL de 160,06 y un D10 de 12,68, además de un porcentaje de diseños mayormente LW lo que denota según los datos de la ciencia, mejores valores de coordinación y resistencia. **Conclusión.** Lo encontrado da cuenta de lo mostrado en la literatura, los sujetos con valores altos de D10 y STQL muestran mejor consumo máximo de oxígeno, además de un alto nivel de coordinación, comprobando lo encontrado en investigaciones previas.

Citar como:

Montoya Monroy, J. S., Castro Jiménez, L. E., Melo Buitrago, P. J., y Argüello Gutiérrez, Y. P. (2019). Dermatoglia dactilar y su relación con el consumo máximo de oxígeno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás. *Movimiento Científico*, 13 (1), 23-30.

Abstract

Introduction: Volleyball is a sport that due to its intensity and demand requires athletes with high skills; VO2max have a decisive role among these, because oxygen is the most basic resource of human metabolism; so their recruitment, mobilization and use are of special attention. In addition, it has been seen that in this sport it is important to accomplish an adequate process of selection and specialization of talents from the initial stages; accordingly exist the dermatoglyphics as a tool to find potentials of performance in athletes for its facility to quantify a stable genetic marker and in this way become supportive in processes of initiation, specialization and training appropriate and successful. **Objective.** To identify the relationship between the dermatoglyphic characteristics and the maximum oxygen consumption values in the members of the women's volleyball team of the Santo Tomás University, Bogotá. **Methodology:** Quantitative approach, of cross-sectional design, the athletes of the women's volleyball team of the Santo Tomas University was evaluated, the dermatoglyphic indicators were determined according to Cummins H and Midlo C 1942. and a maximal test was used to determine the oxygen consumption using the modified Bruce protocol proposed by Badawy y Muaidi. 2017. **Results:** A total of 8 athletes, 2 middle blockers, 4 hitters, 1 libero and 1 setter were evaluated, with an average VO2 max of 42.625, a STQL of 160.06 and a D10 of 12.68, and a percentage of designs mostly LW, which expresses higher levels of endurance and coordination. **Conclusion:** The findings show in agreement to the literature, subjects with high values of D10 and STQL show a better maximum oxygen consumption, in addition to a high level of coordination, checking what was found in previous investigations

Juan Sebastian **Montoya Monroy**, Prof.

Source | Filiacion:

Maestría en Actividad Física para la Salud. Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación, Grupo de Investigación Cuerpo, sujeto y Educación. Universidad Santo Tomás.

BIO:

Maestrante en Actividad Física para la Salud. Profesional de Cultura Física, Deporte y Recreación. Grupo de Investigación Cuerpo, sujeto y Educación. Universidad Santo Tomás.

City | Ciudad:

Bogotá [co]

e-mail:

juanmontoyam@usantotomas.edu.co

Laura Elizabeth **Castro Jiménez**, MSc Ft.

ORCID: [0000-0001-5166-8084](https://orcid.org/0000-0001-5166-8084)

Source | Filiacion:

Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación, Grupo de Investigación Cuerpo, sujeto y Educación. Universidad Santo Tomás

BIO:

Fisioterapeuta, Magister en Salud Pública, Candidata a Doctor en Humanidades, Humanismo y persona. Universidad Santo Tomás, Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación. Grupo de investigación Cuerpo, Sujeto y Educación

City | Ciudad:

Bogotá [co]

e-mail:

laura.castro@usantotomas.edu.co

Paula Janyn **Melo Buitrago**, Esp. Lic.

ORCID: [0000-0002-3492-7985](https://orcid.org/0000-0002-3492-7985)

Source | Filiacion:

Escuela Militar de Cadetes General Jose María Córdova

BIO:

Coordinadora de Investigaciones en la Facultad de Educación Física Militar, Grupo de investigación RENFIMIL, Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova. Maestrante en Educación con énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo de la Universidad del Valle. Especialista en Docencia Universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia. Licenciada en Educación Física de la Universidad de Cundinamarca.

City | Ciudad:

Bogotá [co]

e-mail:

paulajanyymb@yahoo.es

Yenny Paola **Argüello Gutiérrez**, MSc Ft.

ORCID: [0000-0001-8335-4936](https://orcid.org/0000-0001-8335-4936)

Source | Filiacion:

Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación, Grupo de Investigación Cuerpo, sujeto y Educación. Universidad Santo Tomás

BIO:

Fisioterapeuta; Magister en Fisiología, Universidad Nacional de Colombia; Docente Investigador. Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación. Grupo de investigación Cuerpo, Sujeto y Educación. Universidad Santo Tomás

City | Ciudad:

Bogotá [co]

e-mail:

yenniarguello@usantotomas.edu.co

Dermatoglifia dactilar y su relación con el consumo máximo de oxígeno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás.

Dermatoglifia dactilar and its relationship with the maximum oxygen consumption in members of the female volleyball team of Santo Tomás University.

Juan Sebastian **Montoya Monroy**
Laura Elizabeth **Castro Jiménez**
Paula Janyn **Melo Buitrago**
Yenny Paola **Argüello Gutiérrez**

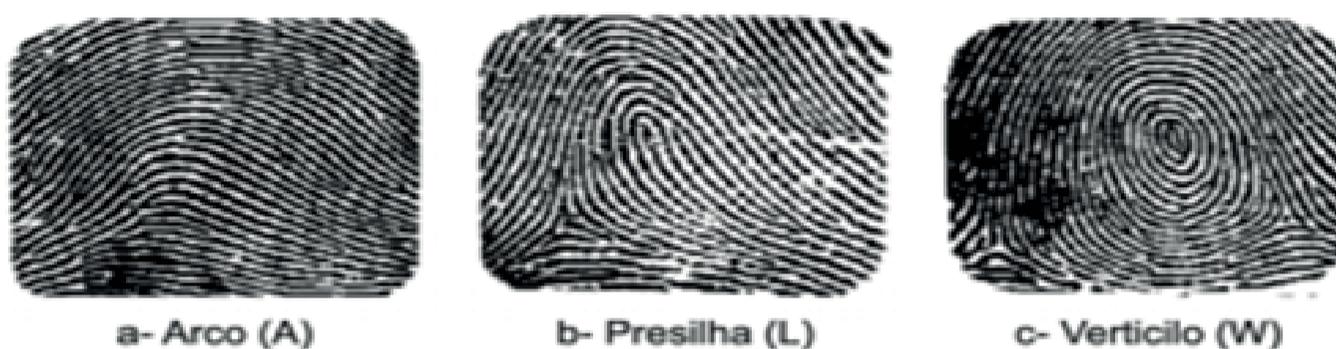
Introducción

Desde que el rendimiento deportivo ha tomado relevancia para el mundo científico, son múltiples los acercamientos que se han hecho para encontrar factores asociados al potencial rendimiento de los deportistas; en concreto la genética ha sido uno de los que ha generado mayor interés, teniendo en cuenta que a modo general los genes establecen procesos de síntesis de proteína y determinan así múltiples características en las personas (Peña Carrillo, Valadez Lira y Ochoa Ahmed, 2016). En este sentido, es muy importante considerar la constitución genética (genotipo) de los individuos, para reconocer sus características y potencialidades en deporte que practique y así ajustar sus procesos de entrenamiento (Hernández Chaparro y Naranjo Orjuela, 2016); (Leiva Deantonio y Melo Buitrago, 2012).

En cuanto al estudio del genotipo de los seres humanos y las características únicas de los mismos; Cummins y Midlo, (1942) encuentran en las huellas dactilares un marcador genético externo y fácil de medir que da cuenta de múltiples particularidades en los sujetos. Considerando que en la época en que nace es utilizado inicialmente como método de identificación única de las personas dentro de las ciencias forenses, creando así la herramienta universalmente usada para para medir y/o cuantificar a las huellas dactilares (dermatoglifia) como marcador genético (Abramova, Chafranova, y Nikitina, 1995).

Enfatizando en el estudio dermatoglífico, se puede ver que este se basa en 3 principios o marcadores más importantes; el primero de ellos consta de la determinación del tipo de huella dactilar, donde como se muestra en la imagen número 1 podemos encontrar 3 tipos: arcos, presillas y verticilos. Para los otros dos principios tenemos en primera medida la sumatoria D10, que consta de la siguiente ecuación: $D10 = \sum L + 2\sum W$; dónde: arcos (A) 0 puntos, por ello no aparecen en la ecuación, presillas (L) 1 punto y verticilos (W) 2 puntos. El principio restante, se conoce como sumatoria de la cantidad de líneas (STQL o STRC) y se cuenta dentro de cada huella cada cresta que cruza o toca la línea imaginaria trazada desde el delta de la huella hasta el núcleo de la misma, sin incluir la cuenta del delta o del núcleo, lo obtenido en cada dedo se suma y se obtiene el total de STQL (Cummins y Midlo, 1942).

Imagen 1: Diseños de huellas dactilares más comunes:



Tomado de: (Soares, 2005)

Teniendo en cuenta lo anterior, la dermatoglifia dactilar se muestra como una herramienta muy útil en el proceso de selección y especialización de talentos deportivos (Cuadras y Delgado, 2017), en adición a esto se considera un objeto de estudio bastante novedoso y poco explorado enfáticamente en esta parte del mundo ya que como se conoce múltiples estudios científicos han encaminado el proceso de investigación en dermatoglifia dactilar y deporte

hacia un énfasis bastante claro; tratando de relacionar esta ciencia respecto al desarrollo de las capacidades físicas, culminando con el establecimiento de perfiles de rendimiento asociados a los indicadores dermatoglíficos más utilizados (sumatoria D10 y STQL), como se muestra en la tabla 1 de este apartado (Seixas-da, Vianna, y Gomes, 2008; Hernández Mosqueira, et al., 2013; Fazolo, et al., 2005; Zary, Reis, Rouboa, Silva, y Fernandes, 2010).

Tabla 1 Asociación entre perfiles dermatoglíficos y perfiles de rendimiento.

D10	STQL	No desarrollado	Desarrollado
6	22	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia	Fuerza
9,1	86,2	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva
11,1	119,1	Coordinación, Resistencia; Agilidad	Velocidad y Fuerza explosiva
14,1	139,6	Velocidad y Fuerza	Coordinación, Resistencia y Agilidad
16,1	150,1	Fuerza, Velocidad y Agilidad	Coordinación y Resistencia

Tomado de (Seixas-da, Vianna, y Gomes, 2008; Hernández Mosqueira, et al., 2013)

Concretamente en Colombia el estudio de la dermatoglifia y el deporte es un área de crecimiento que tuvo una reciente llegada, ya que no hay estudios de dermatoglifia en deportistas colombianos más allá de lo realizado por (Leiva Deantonio y Melo Buitrago, 2012; Leiva Deantonio, Melo Buitrago, y Gil Villalobos, 2011) donde se estudian estas características en practicantes de disciplinas individuales de la Escuela Militar de Cadetes “José María Córdova”, siendo esta última y sus investigadores los pioneros a nivel nacional en este estudio.

Por otra parte, teniendo en cuenta las exigencias del deporte actual la selección de deportistas ha tomado un rol sumamente importante, por lo cual actualmente se pretende encontrar en los deportistas la mayor correspondencia entre las características individuales, las particularidades fisiológicas y las aptitudes físicas de cada individuo en correspondencia con las exigencias de cada deporte (Leiva Deantonio y Melo Buitrago, 2012); . En el contexto nacional actual se ve un proceso de selección deportiva orientado por juicios basados en observaciones o recomendaciones, dejando

de lado las condiciones intrínsecas del deportista (fisiológicas, morfológicas, etc.) y los procesos científicos que en otros contextos (Rusia y Brasil) han sido la clave de grandes logros a nivel deportivo; por lo que resulta evidente la necesidad de profesionalizar, tecnificar y fortalecer los procesos de selección deportiva a nivel nacional, teniendo en cuenta que es una manera eficaz para conseguir reconocimientos en el mundo del alto rendimiento y así aumentar el soporte estatal de una manera adecuada desde fases de iniciación y formación en múltiples deportes. En relación a lo anterior, se presenta claramente la dermatoglia dactilar como una ciencia que ha apoyado la selección de talentos desde hace tiempo y que ha dado resultados positivos en otros contextos gracias a su eficiencia a la hora de la toma de datos (huella dactilar), su exactitud de medición y su relación demostrada con algunos perfiles de rendimiento; teniendo así la dermatoglia en el deporte actual el objetivo puntual de identificar predisposiciones en relación a las capacidades físicas básicas y los sistemas energéticos de cada individuo (Leiva Deantonio, Melo Buitrago, y Gil Villalobos, 2011).

Enfatizando en esta relación entre las capacidades intrínsecas y sistemas energéticos del deportista, hay una que toma especial importancia, y es el consumo máximo de oxígeno, ya que este marcador da cuenta de la cantidad máxima de oxígeno que el deportista puede metabolizar por unidad de tiempo, teniendo gran importancia principalmente en deportes aeróbicos de una duración considerable, como el voleibol; siendo así uno de los estándares más utilizados actualmente en la medición del rendimiento de los deportistas gracias también a su facilidad de observación, ya sea por medio de pruebas de laboratorio directas, o de campo indirectas. Por otra parte, se ha demostrado la importancia que tiene el componente genético en el desarrollo del VO₂ máx, ya que en personas genéticamente aptas, se ha demostrado que este marcador puede ser un 12-15% más elevado cuando se somete a entrenamiento adecuado; evidenciando esto junto con todo lo anterior que en primera medida el VO₂ máx es una de las variables de mayor interés en los procesos de selección y formación gracias a su incidencia en el rendimiento general de los deportistas; mientras que por otro lado teniendo este potencial desarrollo gracias a las bondades genéticas, el VO₂ máx puede alcanzar diferentes niveles de desarrollo en los deportistas según estas bondades, por lo cual la utilización de un método como la dermatoglia dactilar que pueda ayudar a predecir un mayor desarrollo de esta capacidad llevará al deporte en general a desarrollar procesos de mayor calidad (Haugen, Tønnessen, Hem, Leirstein, y Seiler, 2014; Montgomery, Pyne, y Minahan, 2010).

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el objetivo de la investigación fue identificar la relación entre las particularidades dermatoglicas y los valores de consumo máximo de oxígeno en las integrantes de la selección de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Materiales y métodos

Tipo de estudio:

Es un estudio con enfoque cuantitativo, de diseño transversal y con un alcance descriptivo.

Participantes -Unidad de análisis:

Deportistas de la selección de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás sede Bogotá.

Criterios de inclusión:

Se tendrán en cuenta a los deportistas que lleven más de seis meses en la selección respectiva, asistan de manera regular a los entrenamientos y participen en alguna competencia universitaria (ASCUN-CERROS) además de:

Ser estudiante activo en el momento de la evaluación.

No presentar ninguna lesión o condición de salud que ponga en riesgo al deportista durante las pruebas.

Tener más de 18 años cumplidos.

Autorizar su participación por medio del consentimiento informado

Criterios de exclusión:

Deportistas que no cumplan uno o varios criterios de inclusión

Selección de la muestra:

Se dará por conveniencia, esto teniendo en cuenta las posibilidades de los investigadores en cuanto a recolección de datos y de las instituciones en cuanto a infraestructura y demás.

Procedimiento:

En primer lugar, se realiza una anamnesis, esta se acompaña de la aplicación de un par Q y la respectiva firma del consentimiento informado; teniendo esto se procede a una toma de signos vitales al deportista, para así pasar a la toma de huellas digitales de manera manual y consignando estas en formatos previamente creados.

1. En la determinación de los indicadores dermatoglicos se tendrá en cuenta la metodología propuesta por Cummins y Midlo, (1942), que ha sido utilizada en ocasiones anteriores por una de las coautoras del proyecto, para lo cual se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

a) Los tipos de diseño de las falanges distales de las manos: Arcos, Presillas, Verticilos, Cantidad de diseños en los dedos de la mano derecha e izquierda, complejidad en los diseños de los diez dedos de las manos (D10), calculada por la siguiente ecuación:

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

Dónde: Arcos (A) 0 puntos, por ello no aparecen en la ecuación, Presillas (L) 1 punto y Verticilos (W) 2 puntos.

b) Cantidad de líneas: Se cuenta cada cresta que cruza o toca la línea imaginaria trazada desde el delta hasta el núcleo, sin incluir la cuenta del delta o 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.

c) Porcentaje de los tipos de fórmulas digitales:

AL Presencia de arcos y presillas en cualquier combinación

ALW Presencia de arcos, presillas y verticilos en cualquier combinación

10L Presencia de presillas

LW Presencia de presillas y verticilos con la condición de que el número de presillas sea mayor o igual a cinco

WL Presencia de verticilos y presillas con la condición de que el número de verticilos sea mayor de cinco

Teniendo estos datos se procede a realizar una prueba de esfuerzo utilizando el protocolo propuesto por [Badawy y Muaidi, \(2017\)](#) para hallar VO2 máximo en deportistas, utilizando la banda ergo métrica Hp Cosmos Pulsar, teniendo en cuenta que en todas las pruebas se empleó un ergo espirómetro marca córtex, referencia metamax 3B que se conectó por telemetría a los equipos que consignaron los datos.

Una vez realizadas cada una de las evaluaciones, se reunirán los datos finales en bases de datos en Excel® y SPSS 21®, con el fin de inicialmente realizar el análisis descriptivo de la población, y luego las respectivas relaciones entre las particularidades dermatoglificas y los valores de consumo máximo de oxígeno obtenidos previamente.

por sobre los de la ciencia y se considera como una investigación de riesgo más que el mínimo según la resolución 008430 de 1993, teniendo en cuenta la aplicación de una prueba de esfuerzo máximo; adicionalmente se utiliza el respectivo consentimiento informado que fue previamente aprobado por el comité de ética de la Universidad Santo Tomas y ajustando todas las etapas de este proceso según la legislación vigente.

Resultados

Luego de realizar la respectiva toma de datos, la organización y análisis de los mismos, se obtuvo un total de datos respectivos a ocho deportistas que cumplieron todos los requisitos y etapas de la investigación; en cuanto a datos descriptivos se encuentra una edad promedio de 19,3 ±0,7 años, un promedio de entrenamiento de 9,375 ±6 horas por semana, adicionalmente, se contó con las siguientes posiciones de juego: 2 centrales, 4 auxiliares, 1 libero y 1 armador; otros datos relevantes son el peso, que se mantuvo en promedio de 60,85 ±11 kg, la talla que fue en promedio de 161,06 ±7 cms y el IMC que se encontró en promedio en 23 +/- 3 kg/m2 . En cuanto al estudio dermatoglifico se encontró en resumen valores promedio de: D10: 12,68 ±4, STQL: 160,06 ±99 lo que según lo mostrado por ([Seixas-da, Vianna, y Gomes, 2008](#)); ([Seixas-da, Vianna y Gomes, 2008](#); [Hernández Mosqueira, et al., 2013](#)) podría corresponder a niveles más altos de resistencia y coordinación; en adición a esto un porcentaje de diseños dactilares mayormente LW, que muestra la mayoría de presillas y verticilos en la población; en cuanto al consumo máximo de oxígeno se observa un promedio de 42,62 ±5 ml/kg/min, lo que muestra niveles un poco por encima de lo normal en el grupo poblacional ([López Chicharro y Fernández Vaquero, 2008](#)), pero bajos si se compara con deportistas en condiciones similares ([Đurković, Marelić, y Rešetar, 2014](#)), todos los datos anteriormente mostrados se reflejan en la tabla 2 y gráfico 1.

Consideraciones éticas

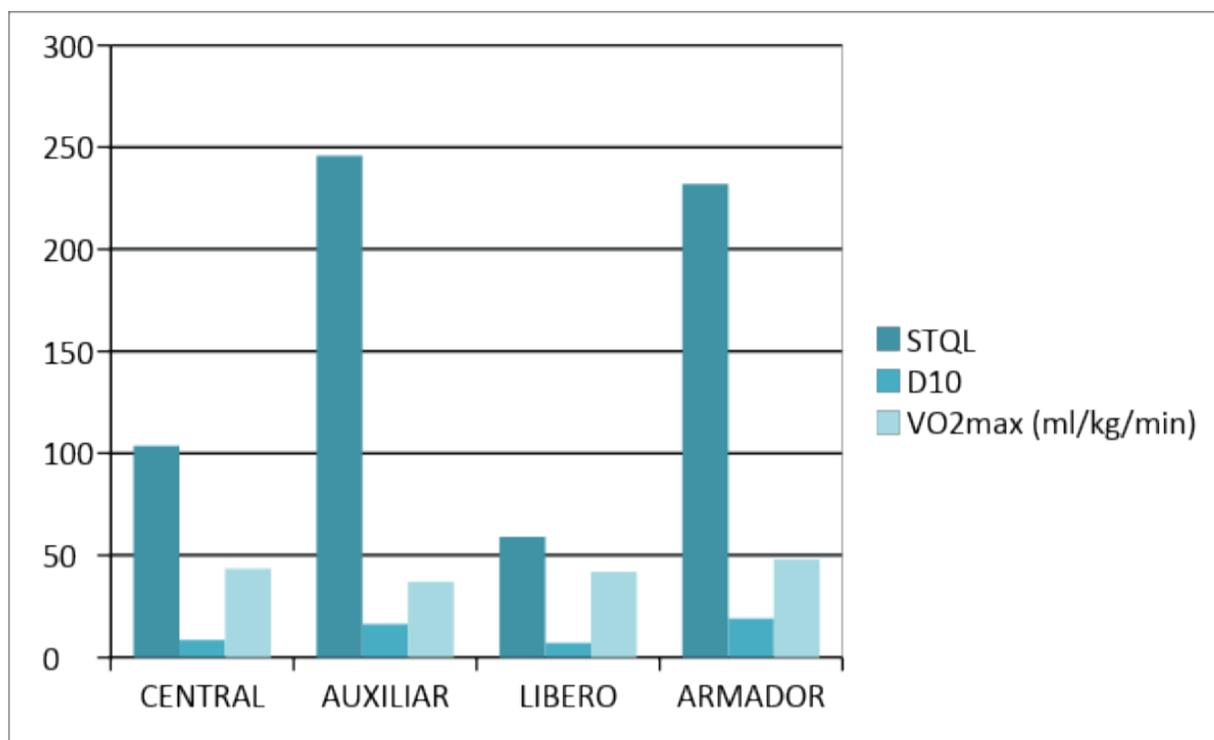
Esta investigación se encuentra establecida bajo la declaración de Helsinki, por lo que prevalecen los intereses de los participantes

Tabla 2: Datos descriptivos de la población

POSICION	n	STQL	D10	% DISEÑOS	VO2MAX (ml/kg/min)
CENTRAL	2	103,5	8,5	AL/ LW	43,5
AUXILIAR	4	245,75	16,25	10W/ LW /WL	37
LIBRERO	1	59	7	AL /LW	42
ARMADOR	1	232	19	WL	48
Total /Promedio	8	160,0625	12,6875		42,65

Fuente: propiedad de los autores. 2018

Grafica 1. Distribución de los resultados más importantes



Fuente: propiedad de los autores. 2018

En la gráfica 1, se muestra la relación entre cada posición de juego y las particularidades vistas en el estudio, donde se observa que los indicadores dermatoglíficos (D10 y STQL) más altos se ubican para los armadores y los auxiliares, mientras que los líberos presentan valores realmente bajos, en cuanto al consumo máximo de oxígeno se pueden observar valores cercanos entre posiciones, pero destacan los valores de los armadores y los centrales. Para centralizar todo en una tendencia leve al aumento paulatino de los indicadores dermatoglíficos y el consumo máximo de oxígeno.

(Nikitina, 1995; Abramova, 2003), muestran un desarrollo mayor de la coordinación y la resistencia lo que se evidencia con lo obtenido en el estudio ya que si se tiene en cuenta que estas dos posiciones promedian niveles de VO2 de 42,5 ml/kg/min y que según (López Chicharro y Fernández Vaquero, 2008) las mujeres sedentarias de 20 a 40 años promedian valores de entre 30-40 ml/kg/min; se evidencia que estas jugadoras tienden a encontrarse encima del promedio del grupo poblacional; de forma más específica según lo mostrado por (Ranković, et al., 2010; Đurković, Marelić, y Rešetar, 2014) que dicta promedios de VO2 para deportistas universitarios de $49,9 \pm 5,3$ ml/kg/min se halla una diferencia negativa sustancial para las deportistas de este estudio, lo que indica tal vez un déficit en cuanto a cantidad o calidad en el entrenamiento de esta capacidad, a pesar de esto no se puede indicar que el nivel de rendimiento en general de estas deportistas sea bajo, ya que hay otros valores como el 20% de carga anaeróbica que resulta importante en acciones concretas de juego y puede compensar los déficits aeróbicos acompañando esto de una buena táctica de juego, la fuerza, el salto vertical, la agilidad, que no son tenidos en cuenta en este estudio por lo que no hay información suficiente para evaluar el rendimiento global de las deportistas más allá del consumo máximo de oxígeno; adicionalmente se puede afirmar que al ver que en este deporte se requiere un gran despliegue físico que mezcla fuerza, resistencia (de corta, media y larga duración) y otras capacidades como la agilidad con una gran variedad de gestos técnicos tanto ofensivos como defensivos, se pueden manifestar niveles más altos de coordinación en este grupo de jugadoras, reforzando lo encontrado en la teoría respecto a los valores de D10 y STQL.

Adicionalmente como mencionan (Hernández Mosqueira, et al., 2013; Abramova, Chafranova, y Nikitina, 1995) esta relación entre las capacidades físicas y las particularidades dermatoglíficas se expresa con más fuerza mediante incrementa el nivel de profesionalización de los deportistas, lo que quiere decir que si se desea encontrar una relación más fuerte se debe buscar a deportistas de mayor nivel de rendimiento. A pesar de esto, estos hallazgos permiten conectar todo lo encontrado a nivel internacional con el inicio del estudio de la dermatoglifia dactilar y las capacidades físicas de deportistas en Colombia, para apoyar este proceso de cualificación y tecnificación de los procesos de iniciación y formación deportiva en esta nación; adicionalmente se observaron algunas limitaciones en la investigación debido a los recursos tanto materiales como humanos disponibles por parte del equipo de investigadores que de una u otra

Discusión

En cuanto a las demandas fisiológicas y anatómicas del voleibol, se podría inicialmente describir como un deporte de naturaleza intermitente ya que requiere una buena base aeróbica por su naturaleza multiset y adicionalmente a esto se ha mostrado de gran importancia para los momentos de recuperación de estos deportistas dentro de los encuentros; además de esto una gran potencia y explosividad en acciones concretas han sido descritas, múltiples estudios han encontrado valores de 55,594ml/kg/min de consumo máximo de oxígeno en deportistas de nivel nacional, y de $49,9 \pm 5,3$ ml/kg/min (Đurković, Marelić, y Rešetar, 2014) en deportistas universitarios lo que muestra que existe una base aeróbica importante estos deportistas, apoyado esto de estudios que afirman que la carga de los 100 minutos aproximados que dura un partido en promedio 80% son aeróbicas mientras que el otro 20% son anaeróbicas (Ranković, et al., 2010).

En lo que respecta a las demás características anatómicas y fisiológicas de los deportistas, los estudios han demarcado adicionalmente a la fuerza, el salto vertical, la agilidad y la velocidad como las capacidades más importantes en miras al rendimiento en este deporte, teniendo otras particularidades como el largo del brazo, la estatura y el % graso un lugar importante (Lidor y Ziv, 2010; Ranković, et al., 2010; Đurković, Marelić, y Rešetar, 2014)

Respecto a lo encontrado se puede observar que los valores más altos de STQL y D10 se asocian a los auxiliares (atacantes) y la libero; las cifras de estudios de (Seixas-da, Vianna, y Gomes, 2008; Hernández Mosqueira, et al., 2013; Abramova, Chafranova, y

manera mermaron la calidad del estudio y género algunos sesgos difíciles de controlar, por lo que si bien se expresa con bastante importancia la necesidad de ampliar este estudio, también se hace imperativa la necesidad de aumentar el nivel de profesionalización de los deportistas involucrados, así como la cantidad y calidad de recurso humano y material disponible, con el fin de asemejar metodológicamente estos estudios a los encontrados en el exterior y así generar resultados más confiables en miras al posicionamiento de la dermatoglifia dactilar como una herramienta de selección e iniciación deportiva.

Conclusiones

Se puede concluir en primera medida que los resultados obtenidos dan cuenta de lo encontrado en la literatura internacional ya que la relación entre las particularidades dermatoglíficas y el consumo máximo de oxígeno para esta población muestra que los individuos con valores más altos de D10 y STQL tienden a mostrar valores de VO₂ más elevados, no de manera tan fuerte como se podría expresar en otros contextos. Sin embargo, estos resultados dan fe de la posibilidad de aplicación de la dermatoglifia dactilar en el deporte Colombiano como herramienta de selección y especialización deportiva, con resultados igualmente válidos respecto a otros contextos.

Agradecimientos

A la Universidad Santo Tomas, dentro de ella a la facultad de cultura física, deporte y recreación y a su maestría en actividad física para la salud, por hacer posible la aplicación de esta investigación, adicionalmente a las deportistas y a todo el personal respectivo del equipo femenino de voleibol por la colaboración para la aplicación de las mediciones; por otra parte, a la escuela militar de cadetes "General José María Córdova" por ser guía y apoyo de los autores durante este proceso.

Referencias

- Abramova, T. F. (2003). Dermatoglifia dactilar y capacidades físicas. *Tesis para optar al título de Doctora en Ciencias Biológicas*. Moscú: Instituto Ruso de investigaciones en Cultura Física y Deporte.
- Abramova, T. F., Chafranova, E. I., y Nikitina, T. (1995). Impressões dermatoglíficas-marcas genéticas na seleção nos tipos de esporte/atualidades na preparação de atletas nos esportes cíclicos. En *Coletânea de artigos científicos* (págs. 86-91). Volgograd.
- Badawy, M., y Muaidi, Q. I. (2017). Cardio respiratory response: Validation of new modifications of Bruce protocol for exercise testing and training in elite Saudi triathlon and soccer players. *Saudi journal of biological sciences*, 26, 105-111. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2017.05.009>
- Cuadras, C. G., y Delgado, C. J. (2017). Potencial de la dermatoglifia en las ciencias del deporte y la salud en México. *Tecnociencia*, 11(3), 108-114.
- Cummins, H., y Midlo, C. H. (1942). *Palmar and plantar dermatoglyphics in primates (No. 20)*. Philadelphia: Winstar Institute of Anatomy and Biology.
- Đurković, T., Marelić, N., y Rešetar, T. (2014). Đurkov Razlike U Pokazateljima Aerobnoga Kapaciteta Između Skupina Hrvatskih Reprezentativnih I Klupskih Odbojkaša. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 46(Supplement 1), 60-66.
- Fazolo, E., Cardoso, P. G., Tuche, W., Menezes, I., Teixeira, M. E., Portal, M. N., . . . Fernandes Filho, J. (2005). A dermatoglifia e a somatotipologia no alto rendimento do beach soccer -seleção brasileira. *Revista de Educação Física*, 130, 45-51.
- Haugen, T. A., Tønnessen, E., Hem, E., Leirstein, S., y Seiler, S. (2014). VO₂max characteristics of elite female soccer players, 1989–2007. *International journal of sports physiology and performance*, 9(3), 515-521.
- Hernández Chaparro, C. A., y Naranjo Orjuela, R. A. (2016). Determinación del perfil genotípico y fenotípico en jugadoras bogotanas del club Gol Star. *Actividad Física y Deporte*, 2(1).
- Hernández Mosqueira, C., Ibarra Mora, C., Retamales Muñoz, F., Valenzuela Bustamante, R., Hernández Vásquez, D., y Fernandes Filho, J. (2013). Dermatoglyphic profile of the soccer player projection group in the ñublense sports club of the city of chillan. *Revista De Las Ciencias De La Actividad Fisica Del Instituto Nacional De Deportes*.
- LEIVA DEANTONIO, J. H., y MELO BUITRAGO, P. J. (2012). Dermatoglifia dactilar, somatotipo y consumo de oxígeno en atletas de pentatlón militar de la escuela militar de cadetes «General José María Córdova. *Revista Científica General José María Córdova*, 10(10), 305-318.
- Leiva Deantonio, J. H., Melo Buitrago, P. J., y Gil Villalobos, M. (2011). Dermatoglifia dactilar, orientación y selección deportiva. *Revista Científica "General José María Córdova"*, 9(9), 287-300.
- Lidor, R., y Ziv, G. (2010). Physical and physiological attributes of female volleyball players-a review. *The Journal of Strength y Conditioning Research*, 24(7), 1963-1973.
- López Chicharro, J., y Fernández Vaquero, A. (2008). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Ed. Panamericana.
- Medellin, J. (2014). Caracterización dermatoglífica de las ciclistas colombianas de pista de altos logros en pruebas de semifondo. *Revista UDCA Actualidad y Divulgación Científica*, 17(1), 45-52.
- Montgomery, P. G., Pyne, D. B., y Minahan, C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International journal of sports physiology and performance*, 5(1), 75-86.
- Peña Carrillo, B. J., Valadez Lira, J. A., y Ochoa Ahmed, F. (2016). Asociación genética con el rendimiento deportivo en tenistas y voleibolistas de competencia. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte*, 7(9), 79-94.
- Ranković, G., Mutavdžić, V., Toskić, D., Preljević, A., Kocić, M., Nedin-Rankov, G., y Damjanović, N. (2010). Aerobic capacity as an indicator in different kinds of sports. *Bosnian journal of basic medical sciences*, 10(1), 44.
- Seixas-da, I., Vianna, M., y Gomes, A. (2008). The diagnosis of physical genetic potential and somatotype of one professional soccer team. *The Brazilian Journal of Soccer Science*, 1(1), 49-58.
- Soares, R. (2005). Identification of dermatoglyphics, somatotype and basic physical qualities profile of feminine brazilian fencing team. *Fitness y Performance Journal*, 4(1), 34-44. doi:10.3900/fpj.4.1.34.e
- Zary, J. C., Reis, V. M., Rouboa, A., Silva, A. J., y Fernandes, P. (2010). The somatotype and dermatoglyphic profiles of adult, junior and juvenile male Brazilian top-level volleyball players. *Science y Sports*, 25(3), 146-152.