



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina

Maestría en Ciencias de la Salud

**“PERFÍL DERMATOGLIFICO Y SOMATOTIPO EN
FUTBOLISTAS DE LA SEGUNDA Y TERCERA
DIVISIÓN DE LA UAEM”**

TESIS

Para Obtener el Grado de
Maestra en Ciencias de la Salud

Presenta:

L. N. Laura Patricia Juárez Toledo

Comité Tutorial

Tutor Académico: D. en C. María Victoria Domínguez García

Tutor Interno: Ph.D. Antonio Laguna Camacho

Tutor Externo: M. en E. Nancy Anagely Sotomayor Serrano

Toluca, Estado de México

Año 2016

INDICE

Resumen y Abstract	6
1. Antecedentes	8
2. Planteamiento del Problema	14
2.1. Pregunta de investigación	15
3. Hipótesis	16
4. Objetivos	17
5. Justificación	18
6. Material y Métodos	19
6.1. Diseño de estudio	19
6.2. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación	19
6.3. Procedimientos	20
6.4. Variables de Estudio	22
6.5. Implicaciones Bioéticas	24
6.6. Recolección de Datos	24
6.7. Análisis Estadístico	24

7	Resultados	25
	7.1 Título corto del artículo enviado	25
	7.1.1 Página frontal del manuscrito	25
	7.1.2 Carta de envío o aceptación	26
	7.1.3 Resumen	28
	7.1.4 Abstract	28
	7.1.5 Introducción	29
	7.1.6 Objetivo	32
	7.1.7 Material y método	32
	7.1.8 Resultados	34
	7.1.9 Discusión	38
	7.1.10 Conclusión	40
	7.1.11 Bibliografía	40
7.	Resultados adicionales	44
8.	Conclusiones generales	64
	8.1 Conclusiones	64
	8.2 Limitaciones	64
	8.3 Recomendaciones	65

9.	Referencias Bibliográficas	66
10.	Anexos	71
10.1.	Anexo 1 – Carta de petición	71
10.2.	Anexo 2 – Carta de consentimiento informado	72
10.3	Anexo 3 – Cronograma de actividades	76
10.4	Anexo 4 – Somatocarta	77
10.5	Anexo 5 – Evaluación de los componentes de Heath y Carter	78
10.6	Anexo 6- Clasificación del perfil dermatoglífico	79
10.7	Anexo 7- Hoja de recolección de datos perfil dermatoglífico	80
10.8	Anexo 8- Hoja interpretación de datos	81
10.9	Anexo 9- Registro de protocolo de tesis	82
10.10	Anexo 10- Carta de aprobación de tesis	83

Resumen:

Título: “perfil dermatoglífico y somatotipo en futbolistas de la segunda y tercera división de la UAEM”

Antecedentes: El fútbol es el deporte de equipo que más se juega en el mundo y también el más popular entre los espectadores, con un seguimiento de millones de aficionados.

En la actualidad los altos rendimientos alcanzados por las grandes potencias deportivas del mundo basan sus resultados en la búsqueda científica de jóvenes talentos, que sean capaces de recibir grandes cargas de entrenamiento y elevados ritmos de perfeccionamiento deportivo.

La selección de talentos para el área deportiva se realiza por medio de pruebas de eficiencia, en donde se miden capacidades físicas, psicológicas y morfológicas; Este proceso posibilita el aprovechamiento del tiempo de los entrenadores, a la hora de dosificar cargas adecuadas para potencializar las capacidades físicas requeridas en cada deportes, sin embargo en México aún no se cuenta con patrones de referencia morfológica, ni de técnicas de bajo costo que permitan seleccionar y por ende entrenar al atleta.

Objetivo: Determinar la relación entre las capacidades físicas y formas corporales de los integrantes de la segunda y tercera división de fútbol de la UAEMex por posición de juego a través de la dermatoglifía dactilar y el somatotipo de Heath y Carter.

Hipótesis: A mayor tendencia mesomórfica balanceada mayor predominio de fuerza y velocidad en los jugadores de futbol de la Universidad Autónoma del Estado de México

Material y Método: Estudio de tipo descriptivo, analítico y transversal, donde se evaluaron 50 atletas pertenecientes a los equipos de Fútbol de la UAEMex divididos de la siguiente manera: 26 varones de la segunda división y 24 varones de la tercera división. Se realizó una plática informándoles a los atletas las características de este trabajo; así mismo se les hizo entrega de la carta de consentimiento informado. Posteriormente se agendaron citas para la realización de la antropometría en dos periodos con el método de Heath y Carter, así como la toma de las 10 huellas de los dedos de la mano utilizando el método de Cummins & Midlo.

Summary:

Title: “Dermatoglyphic profile and somatotype on second and third division soccer players of the UAEM”

Background: Football is the most played team sport around the world besides it is the most popular among spectators.

Currently, the biggest sports powers base their achieved high standards on finding young talents who are able to be under demanding training and profound levels of sport perfection.

The selection of sports talents is made through efficiency tests where physical, psychological and morphological abilities are measured. This process enables trainers to save time when setting the adequate training to strengthen the necessary physical abilities to every sport. Nevertheless, in Mexico there are no reference morphological patterns, nor low cost techniques that allow the athletes selection and training.

Objective: to determine the relation between the physical abilities and corporal shapes of member of the UAEMex football team of division 2 and division 3 by age range and position on the field of play through digital dermatoglyph and the somatotype of Heath and Carter.

Hypothesis: To mayor balanced mesomorphic tendency, mayor predominance of strength and velocity on the soccer players of the Autonoma Estado de México University.

Material and Method: the study that will be carried out is descriptive type study, analytic and transversal and it will assess 50 athletes, members of the UAEMex football team. They will also be divided as the following: 26 males of division 2 and 24 males of division 3.

The athletes will be informed about the characteristics of the study and will receive a letter of consent. Subsequently, appointments for the anthropometric study will be scheduled in two stages under the Heath and Carter method and fingerprints will be taken using the Cummins and Midlo method.

1. Antecedentes:

En la actualidad los altos rendimientos alcanzados por las grandes potencias deportivas del mundo basan sus resultados en la búsqueda científica de jóvenes talentos, que sean capaces de recibir grandes cargas de entrenamiento y elevados ritmos de perfeccionamiento deportivo ⁽¹⁾.

En el año de 1998, los autores Filin y Volkov afirmaron que la selección deportiva es producida en etapas y en cada una de ellas existen tareas y orientaciones específicas. La selección de talentos para el área deportiva se realiza por medio de pruebas de eficiencia, en donde se miden capacidades físicas, psicológicas y morfológicas; Este proceso posibilita el aprovechamiento del tiempo de los entrenadores, a la hora de dosificar cargas adecuadas para potencializar las capacidades físicas requeridas en cada deporte. El desarrollo competitivo hace que este proceso se vuelva más complejo, ya que cada vez busca mayor perfección y mejoras en sus marcas en el rendimiento deportivo ⁽²⁾.

El fútbol es el deporte de equipo que más se juega en el mundo y también el más popular entre los espectadores, con un seguimiento de millones de aficionados. Algunas investigaciones llevadas a cabo en jóvenes futbolistas destacan el papel de las habilidades como factor predictor del éxito competitivo, sin embargo los autores reconocen que el perfil fisiológico es determinante para la selección de talentos ya que el obtenido por cada jugador, con relación a valores promedios de un grupo edad y nivel de habilidad similar podría ser de utilidad para evaluar objetivamente los efectos de un programa de formación específico ⁽³⁾. En el proceso de la detección de talentos es necesario la intervención de un grupo multidisciplinario, que se encargue de una valoración lo más completa posible; estos serán encargados de la aplicación de pruebas, las cuales, determinaran el potencial del individuo para la práctica deportiva. Estas metodologías y áreas se pueden resumir en lo que se ha denominado Caracterización y que contiene evaluaciones en las diferentes ciencias aplicadas al deporte ^(4, 5).

La formulación de una metodología científica aplicado al proceso de selección en el deporte está estrechamente relacionada con el estudio de "Características Modelo" de los atletas más destacados en el deporte. Atletas de alta calificación puede servir como estándar para ser seguido por practicantes de un mismo deporte; Por lo tanto se sugiere que la identificación del perfil del atleta de alto rendimiento se pueda conseguir a través de evaluaciones de cualidades físicas básicas y del somatotipo ⁽⁶⁾.

Dentro de las investigaciones realizadas en futbolistas profesionales, destaca el estudio morfológico y funcional del futbolista elite sudamericano publicado por Rienzi E y Mazza J (1998), éste fue realizado en jugadores profesionales de 6 países de Sudamérica, participantes de la Copa América en 1995, en el cual además de realizar un análisis cineantropométrico detallado por nacionalidad, se realizó por posición de juego y la relación con variables fisiológicas ^(7, 8). El estudio morfológico del atleta por medio de la cineantropometría, se ha orientado principalmente desde el análisis antropométrico por variable, por la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad. En estudios previos, se ha visto como la morfología de atletas presentan un perfil antropométrico con diferencias en diversas variables, principalmente en la estatura, masa corporal, pliegues y algunas circunferencias, tanto por deporte como por posiciones de juego, diferencias físicas identificadas tanto en atletas de alto rendimiento como en aquellos de nivel estudiantil-universitario ⁽⁹⁾.

La composición corporal es un método en la cual se realiza una serie de estimaciones donde el cuerpo del atleta es fraccionado en diferentes componentes, principalmente en masa grasa y masa libre de grasa (expresados en forma relativa). La variación del porcentaje de grasa reportado para el atleta del fútbol soccer, parece no ser grande entre los diferentes valores reportados sobre el futbolista profesional, donde el rango que se ha reportado es entre 8 y 10% ^(10, 11).

Norton & Olds (2000) enfatizaron que el somatotipo es un método que permite un estudio significativo sobre el tipo físico ejemplar para cada modalidad deportiva, a través de la somatotipología la cual caracteriza la tendencia a un determinado deporte ⁽¹²⁾. El somatotipo por el método antropométrico de Carter y Heath (1990) es el más utilizado para el análisis del físico del atleta, definiéndose como la cuantificación de la forma y composición corporal presente de una persona a partir de tres numerales que representan los componentes endomorfia (adiposidad relativa), mesomorfia (desarrollo músculo esquelético relativo) y ectomorfia (linealidad relativa) siempre en ese orden, determinado de esa manera a manera de resumen, una cuantificación del físico de un sujeto como un todo. Existen numerosas publicaciones y reportes sobre el análisis del somatotipo del futbolista elite, el cual ha sido determinado en general como mesomorfo Balanceados con valores en endomorfia 2 a 3, mesomorfia 4.7 a 5.3 y ectomorfia 1.9 a 3 ⁽⁹⁾.

ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL ENDOMORFISMO Y CARACTERÍSTICAS (Adiposidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Baja adiposidad relativa; poca grasa subcutánea; contornos musculares y óseos visibles.				Moderada adiposidad relativa; la grasa subcutánea cubre los contornos musculares y óseos; apariencia más blanda.					Alta adiposidad relativa; grasa subcutánea abundante; redondez en tronco y extremidades; mayor acumulación de grasa en el				Extremadamente alta adiposidad relativa; muy abundante grasa subcutánea y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco; concentración proximal de grasa en extremidades.		
ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL MESOMORFISMO Y CARACTERÍSTICAS (Robustez o predominancia músculo esquelética relativa a la altura)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Bajo desarrollo músculo esquelético relativo; diámetros óseos estrechos; diámetros musculares estrechos; pequeñas articulaciones en las extremidades.				Moderado desarrollo músculo esquelético relativo; mayor volumen muscular y huesos y articulaciones de mayores dimensiones.					Alto desarrollo músculo esquelético relativo; diámetros óseos grandes; músculos de gran volumen; articulaciones grandes.				Desarrollo músculo esquelético relativo extremadamente alto; músculos muy voluminosos; esqueleto y articulaciones muy grandes.		
ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL ECTOMORFISMO (Linealidad relativa)															
1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linealidad relativa, gran volumen por unidad de altura; “redondo”, Extremidades relativamente voluminosas.				Linealidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; más estirado.					Linealidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura.				Linealidad relativa extremadamente alta; muy estirado; extremadamente delgado; volumen mínimo por unidad de altura.		

Tabla No. 1 Escala calificativa de los componentes del Somatotipo, según diferentes rangos tomado de Perfil cineantropométrico de la selección peruana de judo infantil, juvenil, junior, mayores, 2009 ⁽¹³⁾.

En relación a los estudios sobre población deportista mexicana, resulta necesario desarrollar un mayor número de estudios que documenten cual es el estado físico del atleta nacional para diferentes deportes y su respectiva comparación con los niveles de elite internacional. Ha sido planteado con notoriedad que existen diferencias morfológicas del atleta mexicano de diferentes niveles deportivos respecto a los atletas elite principalmente en somatotipo ⁽⁹⁾. En un estudio antropométrico en atletas universitarios de 9 disciplinas deportivas (n= 84 hombres), reporta que para la mayoría de las disciplinas deportivas, los atletas universitarios en general se distinguen con adiposidad y porcentaje de grasa cercano o dentro de rangos reportados como esperado para el elite, sin embargo en los resultados del somatotipo, todas las medias por deporte mantuvieron una tendencia en general a ser más endomórfico y menos mesomórfico que el somatotipo de referencia australiana de elite (Software LifeSize) con valores en distancia posicional somatotípica (SAD) altos entre 2.4 y 5.5 lo que indica diferencias notables en el físico de ambos grupos de atletas. En un estudio similar, concluye sobre atletas estudiantes de

la Cd. de México que su somatotipo es endomorfo-balanceado resultó ser igualmente diferente respecto de los olímpicos (mesomorfo balanceado) ^(9, 14).

Sin embargo, a pesar del avance de la ciencia en todos los campos y la producción de profesionales cada vez más cualificados envueltos con actividad física, continúa una gran dificultad identificar las características que irán a cooperar con la evolución de la salud en la población y hasta mismo en la orientación y selección deportiva ⁽¹⁵⁾.

En los últimos años en Brasil se han llevado a cabo múltiples estudios destinados a identificar el perfil dermatoglífico de los deportistas de alto rendimiento de diversas modalidades deportivas ⁽¹⁶⁾. La dermatoglifia es un marcador genético de tipo informativo y objetivo, y que, en función de la etnia y la nacionalidad se puede utilizar en todo el mundo en la práctica, la selección y la orientación deportiva, sin embargo ofrecer opciones más adecuadas y la especialización en el deporte, con perspectiva de optimización como el talento individual ⁽¹⁶⁾.

La dermatoglifía del latín *dermo*, significa “piel”; y del griego *glypha*, “grabar” – es un término propuesto por Cummins y Midlo, introducido en la 42ª Sesión Anual de la Asociación Americana de Anatomía, realizada en abril de 1926. Recibió la clasificación de método, en el ramo de la Ciencia Médica, del estudio del relevo. La dermatoglifía tras la utilización de las huellas digitales como una variable discreta, se caracterizando, por lo tanto, como un marcador genético de amplio espectro, para utilización en asociación con las cualidades físicas básicas y la tipología de fibras ⁽¹⁷⁾. Las impresiones dactilares, se dividen según su dibujo en tres grandes grupos arcos, presillas y verticilos (Figura 1). Los dibujos dactilares pueden ser divididos en subgrupos, con base a diferencias menores que existen entre ellos.




DISEÑO DACTILAR	CARACTERÍSTICAS
	<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, está formada por un delta que se encuentra ubicado a la derecha del observador y sus líneas directrices que envuelven a las nucleares se dirigen hacia la izquierda.</p>
	<p>Verticilo Se clasifica con la letra V, es el último tipo del sistema, está formado por dos deltas, uno a la derecha y el otro a la izquierda y sus líneas directrices circunscriben al núcleo en diferentes formas.</p>

Figura 1. Impresiones dactilares, según su dibujo arcos, presillas y verticilos (tomado de Avella y Medellín, 2013)

Para validar este método y dando cuenta de la importancia y utilidad de su utilización en la orientación y selección deportiva en diversas disciplinas como en el Fútbol se realizó un estudio en donde encontraron los siguientes valores Arco (A)= $0,58 \pm 1,3$, Presilla (L)= $6,90 \pm 2,7$, Verticilo (W)= $2,56 \pm 2,7$, sumatoria de la cantidad total de líneas ($SQTL$)= $99,17 \pm 35,5$, y el índice delta ($D10$)= $12,02 \pm 3,2$ ⁽¹⁸⁾.

En otra investigación realizada en 28 jugadores de fútbol profesional pertenecientes al Fluminense F.C. donde realizaron evaluaciones con pruebas isocinéticas y de ergoespirometría, encontrando una relación significativa entre los valores del VO_2 máx y los indicadores dermatoglíficos W (0.818), $D10$ (0.764) y la sumatoria de la cantidad total de líneas $SQTL$ (0.718), encontrando mayores valores para el VO_2 máx, en aquellos deportistas con fórmula $W > L$, en comparación a los que poseen la condición de $L > W$ ⁽¹⁹⁾.

Otro estudio donde se evaluaron un total de 51 jugadores adultos de fútbol sala 21 de ellos pertenecientes al seleccionado nacional de Brasil, se 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 que son indicativos del aumento en la coordinación, que asociada a la optimización de otras características como: un mayor nivel en el VO2 máx. Un notable incremento en el resultado del salto vertical, y de los valores del test Yo-Yo, y la carrera de 30mts, hacen la diferencia entre los jugadores seleccionados nacionales de este deporte y sus colegas de menor nivel ⁽¹⁷⁾.

En deportes individuales también se ha aplicado este método, en una investigación con el objetivo de comparar las características genotípicas y fenotípicas en un grupo de 19 Atletas de alto rendimiento de Brasil de ambos sexos especialistas en pruebas de velocidad, donde en sus resultados no encontraron diferencias significativas entre la clasificación de las variables genotípicas y fenotípicas. Concluyendo que la dermatoglifia es un método válido para el pronóstico en este ámbito deportivo ⁽²⁰⁾.

Otras investigaciones realizadas en otros deporte colectivos han presentado resultados similares a los ya descritos incluyendo otras variables para la elaboración de perfiles para las modalidades deportivas, investigaciones como, Las Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas y fisiológicas de la selección brasilera femenina adulta de Hándbol, Identificación del Perfil Dermatoglífico y Somatotípico de voleibolistas Masculinos de las categorías adulto, Juvenil e infanto-Juvenil, de alto Rendimiento de Brasil, identificación del perfil dermatoglífico y somatotípico en ciclistas de alto rendimiento de Brasil, Identificación el perfil dermatoglífico, somatotípico y de cualidades físicas básicas de atletas de gimnasia rítmica de diferentes niveles de clasificación deportiva, Identificación del perfil dermatoglífico, somatotípico y de cualidades físicas básicas de la selección brasileña de hándbol femenino adulto por posición de juego. Todos estos estudios tuvieron la finalidad de contribuir para determinar el perfil de los atletas de alto nivel que busca establecer una referencia fidedigna para futuras investigaciones comparativas, y también, en la aplicación práctica del dermatoglifia como el marcador del potencial genético agregado a otras metodologías ya institucionalizadas, buscando perfeccionar las estrategias usadas para la formación de los atletas de alto nivel en Brasil ^(2, 25).

2. Planteamiento del Problema:

Destacados autores en materia de fútbol han señalado que el rendimiento en este deporte depende de exigencias multifactoriales, siendo estas las que explican las diferencias individuales entre jugadores. En ese sentido las evaluaciones realizadas en futbolistas jóvenes se han enfocado en atributos antropométricos y fisiológicos según la edad, crecimiento, estado de maduración y capacidad funcional. Para evaluar los factores antropométricos se han empleado diferentes métodos en la obtención del porcentaje de grasa y masa muscular que pueden determinar el rol posicional más apropiado para cada jugador. La configuración morfológica de un deportista puede ser estudiada mediante su composición corporal y somatotipo o biotipo, los cuales permiten comparar y describir distintos niveles de rendimiento, facilitando la selección deportiva y la elección del puesto de juego. Es por ello que en el Fútbol de los equipos representativos de la Universidad Autónoma del Estado de México se han implementado el uso de marcadores antropométricos, como parte de los trabajos de mejoramiento del rendimiento físico. Haciendo mención que los valores del deporte de la UAEMex, deben estar encaminados a la fortaleza, el esfuerzo y un vigor de los institutenses.

Una de las técnicas más relevantes dentro del mundo del deporte es el perfil genético (pruebas de ADN y biopsia), ya que ofrece información sobre las posibilidades funcionales del sujeto, con el estudio detallado del fenotipo (conjunto de caracteres), genotipo (constitución genética) y la relación que estos establecen con el medio; sin embargo es aplicado en pocos países por su elevado costo. Se considera que es necesario incluir métodos genéticos aplicados al deporte que no demanden elevados costos, y que aporten mayor validez a la hora de realizar el proceso de selección de talentos.

En la década de los 60's se da comienzo a una serie de estudios destinados a optimizar, el desarrollo deportivo de la juventud, entre los cuales surgen investigaciones en donde se confirma la aceptabilidad de la impresiones digitales (ID), como una fuente de información genética que permite determinar las potencialidades de desarrollo y rendimiento físico de un sujeto.

En la actualidad la dermatoglia es un método simple que está siendo utilizado por países como Brasil para la determinación de las capacidades y posibilidades de los atletas jóvenes. Por ello, determinar el predominio de las capacidades físicas de los futbolistas de la segunda y tercera división de la UAEMex a través de técnicas de bajo costo y fácil aplicación que permitan ubicarlo y compararlo en un deporte o posición de juego deben ser parte de la valoración rutinaria con la intención de mejorar el nivel competitivo. Dentro de dicho espacio universitario sólo se realiza el método de Heath y Carter como prueba rutinaria, y utilizándolo como parte de los planes de cargas de entrenamiento, por lo cual esta investigación pretende utilizar una técnica de bajo costo y que permita determinar el predominio de las capacidades físicas para identificar características propias de los atletas y por consiguiente, seleccionarlo, ubicarlo y entrenarlo.

Pregunta investigación:

Derivado de la importancia que tiene el deporte en la UAEMex, surge el siguiente cuestionamiento:

¿Cuáles son las capacidades físicas y formas corporales que predominan en los atletas de fútbol asociación de la segunda y tercera división de la UAEM utilizando la dermatoglia dactilar y el somatotipo de Heath y Carter?

3. Hipótesis:

Hipótesis alterna:

A mayor tendencia mesomórfica balanceada mayor predominio de fuerza y velocidad en los jugadores de futbol de la Universidad Autónoma del Estado de México

Hipótesis nula:

A mayor tendencia mesomórfica balanceada menor predominio de fuerza y velocidad en los jugadores de futbol de la Universidad Autónoma del Estado de México

4. Objetivos:

General:

- Determinar la relación entre las capacidades físicas y formas corporales de los integrantes de la segunda y tercera división de fútbol de la UAEMex por posición de juego a través de la dermatogliafía dactilar y el somatotipo de Heath y Carter.

Específicos:

- Aplicar la técnica antropométrica para la valoración de la composición corporal a través de la Plicometría
- Identificar y clasificar el somatotipo de los atletas utilizando el método de Heath y Carter por posición de juego
- Realizar la toma de huellas dactilares de los atletas y clasificarlas por posición de juego.
- Analizar si existe asociación de las capacidades físicas con el somatotipo por posición de juego
- Analizar velocidad por medio de la prueba de reacción auditiva y visual
- Analizar fuerza a través de dinamometría isocinética

5. Justificación:

La literatura científica a nivel internacional, nos muestra que para cada especialidad deportiva, existen características físicas propias, generándose con ello tablas de información sobre la base de las especialidades deportivas, permitiendo elaborar procedimientos de clasificación y evaluación del potencial atlético, desde edades tempranas para el alto rendimiento. Sin embargo en México aún no se cuenta con patrones corporales y de clasificación de capacidades físicas estandarizados por deporte que puedan señalar las características propias del atleta y así llevarlo a un nivel de entrenamiento óptimo.

Este estudio de investigación se justifica por la necesidad de cubrir la carencia de tablas de composición corporal en los deportes mexicanos; así como la introducción de la dermatoglia dactilar para la determinación de las capacidades física por posición de juego; dando a conocer datos antropométricos, el somatotipo y las capacidades físicas de los futbolistas.

En la UAEM no se cuenta con antecedentes de investigación de este tipo por lo tanto, se consideró necesario realizarla, para que con base a los resultados se tomen las medidas necesarias en la población deportista.

6. Material y Métodos:

6.1 Diseño de Estudio

Tipo de estudio: Descriptivo, analítico, transversal

Universo:

- 50 Atletas pertenecientes al equipo de Fútbol de la UAEMex divididos de la siguiente manera: 26 varones de la segunda división y 24 varones de la tercera división
- Se espera tener una participación de al menos el 90% de los atletas

Método de muestreo:

El tamaño de la población se asignó por conveniencia

Tamaño de muestra: 50 Atletas pertenecientes al equipo de Fútbol de la UAEMex

6.2. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios inclusión

- Deportistas pertenecientes a la segunda y tercera división de fútbol asociación de la UAEMex.
- Atletas activos
- Deportistas que autoricen la aplicación del método antropométrico y la toma de las huellas digitales.

Criterios de exclusión

- Atletas que no asistan a las pruebas antropométricas.
- Atletas que no accedan a la toma de huellas.

Criterios eliminación

- Atletas que no acepten la realización de la composición corporal y la toma de huellas dactilares.
- Evaluaciones incompletas.
- Atletas lesionados durante alguna fase del macrociclo.

6.3. Procedimientos

Una vez obtenida la aprobación de la Dirección de Actividades Deportivas de la UAEMex (Anexo 1) para la realización de esta investigación se efectuó una plática a los atletas informándoles las características de este trabajo; así mismo se entregó la carta de consentimiento informado (Anexo 2). Se informó de los criterios de inclusión, excusión y eliminación, así como la participación voluntaria durante el trabajo de esta investigación. Todas las pruebas se llevaron a cabo dentro de las instalaciones de la UAEMéx.

A continuación se describen las pruebas que se utilizaron:

Perfil Dermatoglífico:

Para la toma de huellas se utilizó un lector digital (digital persona[®] U are U 4500) y se recolectaron las 10 impresiones de los dedos del atleta en computadora por medio del software del lector mencionado.

La técnica utilizada para la toma de las Huellas fue la de “dedo rodado”, que consiste en posicionar el dedo en el centro del lector y comenzar a rodar hacia el lado derecho y luego al izquierdo hasta obtener la huella requerida.

Para el análisis de las Huellas Digitales, se utilizó el protocolo de Dermatoglifia (Cummins y Midlo, 1942), el cual consiste:

1. Determinar los tipos de diseños de los dedos de las manos.
2. Contar la Cantidad de Líneas (QL) de cada dedo.

3. Determinar la cantidad de los diseños (A, L, W) para los diez dedos de las manos.
4. Sumar las líneas (QL) en cada uno de los dedos de las manos.
5. Calcular el índice Delta (D10) para el cual se aplica la siguiente formula $D10 = \Sigma L + 2 \Sigma W$
6. Sumar el total de las líneas (SQTL) de los diez dedos de las manos.

Y finalmente se obtuvo la clasificación de las capacidades físicas (Anexo 6)

Antropometría

Se registró el peso corporal en kilogramos (Kg) por bioimpedancia con un analizador de composición corporal (Inbody[®] 720).

La estatura se midió en metros (m) con un estadímetro SECA[®] de pared.

Se tomaron pliegues corporales (tricipital, subescapular, supraespinal, suprailíaco, muslar y pantorrilla) con un plicómetro Harpenden[®]

Se midió la circunferencia de: brazo (relajado y flexionado), cintura, muslo y pantorrilla con una cinta antropométrica de fibra de vidrio (Vitamex[®])

Se tomaron los diámetros (húmero y fémur) con un antropómetro de ramas cortas.

Somatotipo de Heath y Carter

Con los datos obtenidos de la antropometría se realizó el cálculo del somatotipo con la técnica propuesta por Heath y Carter, 1967 (Anexo 5)

Posteriormente se clasificó al cuerpo en somatocartas (Anexo 4) por medio de la siguiente fórmula:

$X = \text{Ectomorfismo} - \text{Endomorfismo}$ (eje de abscisas)

$Y = 2 \times \text{Mesomorfismo} - (\text{Endomorfismo} + \text{Ectomorfismo})$ (eje de ordenadas)

6.4. Variables de Estudio

Independientes:

- Dermatoglfia dactilar
- Capacidades físicas
- Somatotipo
- Edad

Dependientes:

- Atleta

Intervinientes:

- Peso
- Lesiones leves
- Dieta

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis Estadísticos
Atleta	Aquella persona que presenta aptitudes o características que le permitan alcanzar altos resultados deportivos.	Aquel individuo que participa en una actividad física específica de competición.	Dependiente	Cualitativa nominal	Frecuencias y <i>chi-cuadrado</i>
Somatotipo	Técnica para describir y analizar las variaciones de la figura humana. Se utiliza para juzgar la forma corporal y su composición, resume en forma cuantitativa el físico como un total unificado.	Clasificación de la forma corporal que se pueden expresar con un simple valor numérico.	Independiente	Cualitativa ordinal	Frecuencias y <i>chi-cuadrado</i>
Dermatoglífa dactilar	Deriva del Latín dermo, significa “piel”; y del griego, glypha, “registro”, Ciencia que estudia las características genéticas a través de las Huellas Digitales (HD).	Estudio de las líneas de los dedos.	Independiente	Cualitativa nominal	Frecuencias y <i>chi-cuadrado</i>
Capacidades Físicas	Condiciones de cada organismo, determinadas genéticamente, que se mejoran por medio de entrenamiento o preparación física y que permiten realizar actividades motrices, ya sean cotidianas o deportivas.	capacidades necesarias para el buen desempeño físico, determinantes para el aprendizaje y la ejecución de los movimientos deportivos con sus respectivos ejercicios	Independiente	Cualitativa nominal	Frecuencias y <i>chi-cuadrado</i>
Edad	Tiempo de existencia desde el nacimiento	Años vividos de un sujeto	Independiente	Cuantitativa ordinal	Frecuencias y <i>chi-cuadrado</i>

6.5 Implicaciones Bioéticas

La investigación se llevó a cabo bajo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki en su última revisión del año 2013, tomando en cuenta el consentimiento informado y voluntario. (Anexo 2).

Se solicitó a la Dirección de Actividades Deportivas su apoyo para la realización de esta investigación (Anexo 1), asegurando la confidencialidad de los datos obtenidos. Todos los resultados de los estudios de antropometría, somatotipo y capacidades físicas se entregaron a los participantes.

La investigación se realizó bajo los principios éticos y científicos, respecto al adecuado manejo de la información, protegiendo los datos y el anonimato de los sujetos de observación. En este proyecto los participantes no se sometieron a estudios de riesgo.

6.6 Recolección de Datos

Los datos obtenidos de esta investigación se presentaron en gráficas, tablas y cuadros por medio del paquete estadístico SPSS versión 22.0

6.7 Análisis Estadísticos

Se efectuó un análisis descriptivo de las frecuencias de cada una de las variables. Además, se utilizó la prueba de *chi-cuadrado* (χ^2) para las variables cualitativas. Los valores de estas variables se resumieron en tablas de contingencia para comparar la ocurrencia de la dermatoglia dactilar, prueba de Isocinécia, prueba de reacción auditiva y visual entre los atletas con tendencia mesomórfica balanceada y las categorías somatotípicas restantes.

7. Resultados

7.1 Título corto del artículo enviado – Dermatoglia dactilar y somatotipo en futbolistas mexicanos

7.1.1 Página frontal del manuscrito

DERMATOGLIFIA DACTILAR Y SOMATOTIPO EN FUTBOLISTAS MEXICANOS

DIGITAL DERMATOGLYPH AND SOMATOTYPE IN MEXICAN FOOTBALLERS

Juárez Toledo, L.*: Domínguez García, V. **: Laguna Camacho, A. *:
Sotomayor Serrano, N. ****: Balbás Lara, F. *******

*Licenciada en nutrición. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México, México. aurapl13@hotmail.com

**Doctora en Ciencias. Centro de Investigación en Ciencias Médicas. Universidad Autónoma del Estado de México, México. mavidoga@yahoo.com.mx.

***Doctor en Ciencias. Centro de Investigación en Ciencias Médicas. Universidad Autónoma del Estado de México, México. antonio.ub@gmail.com

****Maestra en Educación. Universidad Autónoma del Estado de México, México. nancyanagely@gmail.com

*****Médico cirujano, resistente de la Especialidad de Medicina de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Autónoma del Estado de México, México. mephisto_1021@hotmail.com

Código UNESCO / UNESCO code:

5899 Educación Física y Deporte / Physical Education and Sport

Clasificación Consejo de Europa / Council of Europe classification:

17 Otros: Evaluación del deporte / Others: Evaluation sport

7.1.2 Carta de envío y aceptación

DECLARACIÓN QUE DEBE IR EN EL MENSAJE DE REMISIÓN DEL ARTÍCULO

“Sr. Director:

Adjunto le remito el manuscrito titulado: “DERMATOGLIFIA DACTILAR Y SOMATOTIPO EN FUTBOLISTAS MEXICANOS” para que considere su Publicación en la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Tanto mis coautores: Domínguez García María Victoria, Laguna Camacho Antonio, Sotomayor Serrano Nancy Anagely, Balbás Lara Francisco, como yo Juárez Toledo Laura Patricia, constatamos que en este manuscrito se presentan los resultados de un trabajo original. Asimismo le informamos que los datos de la investigación no han sido publicados previamente, ni sometidos a su consideración en ninguna otra revista científica y han sido recogidos por nosotros.

Declaramos que hemos respetado todos los principios éticos exigidos por su revista, así como pedidos todos los permisos oportunos.

Declaramos que conocemos y acatamos las normas de la Revista.

Todos los autores estamos de acuerdo en remitir este manuscrito a la consideración de la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, lo que acredito enviando también este correo a todos mis coautores, y asumo personalmente la responsabilidad de la recepción de los comentarios y revisiones que pudieran derivarse, sirviendo de nexo entre la revista y mis coautores.”

A continuación exponemos las **aportaciones novedosas relevantes** que aparecen en el artículo y por las cuales merece ser publicado:

Correlación de la dermatoglifia dactilar con el somatotipo de Heath y Carter en futbolistas mexicanos y su posición de juego.

envío artículo para ser considerado se publique en su revista



Vicente Martínez de Haro (vicente.martinez@uam.es) [Agregar a contactos](#) 29/04/2016

Para: 'laura juárez toledo'; 'RIMCAFD@uam.es' CC: 'dra. maría victoria tutor', antonio.ub@gmail.com, 'M. nancy', mephisto_1021@hotmail.com

Recibido. Pasa a evaluación (Ref: artdermatoglifia916)

Atentamente,

Vicente Martínez de Haro

Director

Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte

envío artículo para ser considerado se publique en su revista



Laura 28/04/2016 Documentos

Acciones

Para: RIMCAFD@uam.es CC: Laura, dra. maría victoria tutor, antonio.ub@gmail.com, M. nancy, mephisto_1021@hotmail.com

1 dato adjunto (225.8 kB)

Outlook.com [Vista activa](#)



[Descargar como zip](#) [Guardar en OneDrive](#)

"Sr. Director:

Adjunto le remito el manuscrito titulado: "DERMATOGLIFIA DACTILAR Y SOMATOTIPO EN FUTBOLISTAS MEXICANOS" para que considere su Publicación en la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Tanto mis coautores: Domínguez García María Victoria, Laguna Camacho Antonio, Sotomayor Serrano Nancy Anagely, Balbás Lara Francisco, como yo Juárez Toledo Laura Patricia, constatamos que en este manuscrito se presentan los resultados de un trabajo original. Asimismo le informamos que los datos de la investigación no han sido publicados previamente, ni sometidos a su consideración en ninguna otra revista científica y han sido recogidos por nosotros.

Declaramos que hemos respetado todos los principios éticos exigidos por su revista, así como pedidos todos los permisos oportunos.

Declaramos que conocemos y acatamos las normas de la Revista.

Todos los autores estamos de acuerdo en remitir este manuscrito a la consideración de la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, lo que acredito enviando también este correo a todos mis coautores, y asumo personalmente la responsabilidad de la recepción de los comentarios y revisiones que pudieran derivarse, sirviendo de nexo entre la revista y mis coautores."

A continuación exponemos las **aportaciones novedosas relevantes** que aparecen en el artículo y por las cuales merece ser publicado:

Correlación de la dermatoglifia dactilar con el somatotipo de Heath y Carter en futbolistas mexicanos y su posición de juego.

7.1.3 Resumen

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre las capacidades físicas y formas corporales de los integrantes de fútbol profesional de segunda y tercera división de la Universidad Autónoma del Estado de México, utilizando la dermatoglia dactilar como marcador genético en la obtención de capacidades físicas predominantes en el atleta (velocidad, coordinación, resistencia, agilidad, fuerza y fuerza explosiva) y su relación con el somatotipo de Heath y Carter por posición de juego. Los resultados obtenidos muestran que los jugadores de fútbol están caracterizados por el somatotipo mesomorfo balanceado, así como tendencia a la capacidad de fuerza y velocidad sin importar la posición de juego (delanteros, medios, defensas y porteros).

PALABRAS CLAVE: somatotipo, futbolistas mexicanos, antropometría, composición corporal, dermatoglia dactilar

7.1.4 Abstract

ABSTRACT

The present study aimed to establish the relation between physical abilities and body type of members of the professional football team, second and third division, of the Autonomous University of the State of Mexico, by using digital dermatoglyphics as a genetic marker to obtain prevailing physical abilities in athletes (velocity, coordination, endurance, agility, strength, explosive strength) and the relationship with the Heath y Carter somatotype according to the playing position. The resultant outcomes show that footballers are characterised by the somatotype balanced mesomorph as well as by tendency towards to strength and velocity in any playing position (forward, midfield, back or goalkeeper).

KEY WORDS: digital dermatoglyphics, somatotype, Mexican footballers, anthropometry, body composition, balanced mesomorph.

7.1.5 Introducción

El fútbol es el deporte con mayor popularidad a nivel mundial, está clasificado como deporte en equipo, de conjunto o con pelota, el cual tiene exigencias tanto individuales como en equipo (fisiológicas y físicas). En 2015 México tenía registrado cerca de 324 595 jugadores en la Federación Internacional de Fútbol Asociación (Big Count, 2015).

Los reportes científicos a nivel internacional han identificado características físicas individuales de los atletas, los cuales permiten generar una estandarización del perfil corporal idóneo, así como procedimientos de clasificación y evaluación del potencial atlético. La importancia de conocer y saber identificar las características de cada deporte reside en el hecho de que existe una relación entre la forma corporal y el desempeño físico (Saha, 2014).

Bahamondes Avila, Cifuentes Cea, Lara Padilla y Berral de la Rosa (2012) afirman que la configuración morfológica de un deportista puede ser estudiada mediante su composición corporal y somatotipo, los cuales permiten describir y comparar distintos niveles de rendimiento, facilitando la selección deportiva y la elección del puesto de juego.

El sistema para valoración y clasificación corporal más utilizado en atletas es el somatotipo de Heath y Carter (1967) el cual describe al atleta en sus tres componentes corporales: Endomórfico referente a la adiposidad relativa, Mesomórfico caracterizado por la robustez o magnitud músculo-esquelética y Ectomórfico referente a la linealidad relativa o delgadez de un físico (Baldayo Sierra y Steele, 2016).

Diversos estudios han caracterizado el somatotipo de distintos atletas, los cuales han permitido conocer exigencias físicas en los deportes, El método de Heath y Carter permite estudiar con mayor profundidad la estructura corporal del jugador y posicionarlo en un deporte adecuado (Norton, Olds, Mazza, Cuesta y Palma 2000).

Otro ejemplo que ha demostrado la aplicación del método de Heath y Carter es el estudio de Rivera Sosa (2006) quien encontró diferencias en edad, estatura, peso y porcentaje de grasa entre futbolistas universitarios mexicanos y jugadores de élite sudamericanos, sin embargo, el reporte del somatotipo demostró que ambos equipos pertenecen a la categoría mesomorfo balanceado, haciendo mención de que los futbolistas universitarios se encuentran con un componente endomórfico mayor respecto a los jugadores sudamericanos. Y además, en otro estudio que evaluó a 20 jugadores pertenecientes a la Selección Nacional de fútbol de México, que acudieron al mundial de Corea y Japón en 2002, se reportó como más frecuente al somatotipo mesomórfico (Rodríguez Gutiérrez y Echevoyen Monroy, 2005).

El rendimiento en el futbol depende de exigencias multifactoriales que explican las diferencias individuales entre jugadores. En ese sentido las evaluaciones realizadas en futbolistas jóvenes se han enfocado en atributos antropométricos y fisiológicos, que dependen de la edad, el crecimiento, el estado de maduración y la capacidad funcional (Vaeyens et al., 2006).

En los últimos años, se han llevado a cabo estudios destinados a identificar el perfil dermatoglífico de los deportistas de alto rendimiento de diversas modalidades (Cunha Júnior, Preto y Fernandes Filho, 2006).

La dermatoglifía del latín *dermo*, significa “piel”; y del griego *glypha*, “grabar”, término propuesto por Cummins y Midlo en 1926. Se ha caracterizado como un marcador genético de amplio espectro para el área deportiva, asociando las cualidades físicas básicas con la tipología de fibras musculares (Silva Dantas, Mestrando y Fernandes Filho, 2004), y que en función de la etnia y la nacionalidad se puede utilizar en cualquier población con la finalidad de facilitar la selección y orientación deportiva (Hernández Mosqueira, Hernández Vásquez y Fernandes Filho, 2013).

Numerosos estudios han demostrado semejanzas entre las diversas disciplinas deportivas relacionadas con la imagen dactilar marcando la importancia que tiene esta herramienta para la selección de talentos deportivos, principalmente en Brasil, tal es el caso de Silva Dantas et al. (2004) en jugadores de fútbol de sala; Ganime Bastos, Silva Dantas y Fernandes Filho (2006) en jugadores de basquetbol; De Abreu Cruz Nishioka (2007) en bailarines, Toledo Fonseca (2008) en atletas de la selección brasileña de voleibol femenino; Avellana y Medellín (2013) en atletas de velocidad y por último Hernández et al. (2013) en jugadores de fútbol profesional.

La valoración del somatotipo y el uso de la dermatoglifia dactilar como herramientas en el desempeño atlético pueden aportar información relevante respecto a las dimensiones corporales dadas sus características genéticas.

7.1.6 Objetivo

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre las capacidades físicas y formas corporales de los integrantes de fútbol profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México por posición de juego a través de la dermatoglia dactilar y el somatotipo de Heath y Carter.

7.1.7 Material y métodos

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Se valoraron jugadores de fútbol profesional pertenecientes a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex). En total fueron 49 jugadores del género masculino, los cuales se encontraban en fase de temporada regular (torneo), quienes realizaban 5 entrenamientos y un juego de competencia por semana.

La investigación se llevó a cabo bajo las normas deontológicas reconocidas por la Declaración de Helsinki en su última revisión del año 2013, tomando en cuenta el consentimiento informado y voluntario de cada participante, así como los principios éticos y científicos, respecto al adecuado manejo de la información, protegiendo los datos y el anonimato de los participantes.

Procedimiento

Las mediciones corporales fueron realizadas en una sesión para cada jugador, tomando en cuenta las especificaciones de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés). Se registró el peso corporal en kilogramos (Kg) por el método de bioimpedancia, con un analizador de composición corporal (Inbody[®] 720). La estatura se midió en centímetros (cm) con un estadímetro SECA[®] de pared. Se tomaron 6 pliegues corporales (tricipital, subescapular, supraespinal, suprailíaco, muslar y pantorrilla) con un plicómetro Harpenden[®], se midieron las circunferencias de brazo (relajado y flexionado), cintura, muslo y pantorrilla con una cinta antropométrica de fibra de vidrio (Vitamex[®]), y por último, se tomaron los diámetros de húmero y fémur con un antropómetro de ramas cortas. Con todos estos datos se obtuvo el somatotipo de cada jugador a través del método de Heath y Carter (1990).

El perfil dermatoglífico se realizó en otra sesión, utilizando el método de Cummins y Midlo (1961). Se recolectaron las huellas de los diez dedos de las manos de cada participante utilizando un lector digital (digital persona[®] U are U 4500) las cuales se registraron en computadora por medio del software del lector mencionado.

Finalmente se dividió a los atletas por posición de juego en: porteros, defensas, medios y delanteros.

Análisis estadístico

Se efectuó un análisis descriptivo de las frecuencias expresándolas en porcentajes, media y desviación estándar. Y se usó la prueba de chi cuadrada (χ^2) para comparar grupos.

7.1.8 Resultados

RESULTADOS

En total se evaluaron 49 jugadores de futbol pertenecientes a los equipos de segunda y tercera división de la Universidad Autónoma del Estado de México, cuyas características se describen a continuación.

Tabla 1. Datos antropométricos, edad, peso, estatura y composición corporal (porcentaje de masa grasa y masa muscular) de 49 futbolistas de la UAEMex.

	Edad (años)	Peso (Kg)	Estatura (cm)	Grasa (%)	Músculo (%)
M ± DE	20 ± 3,0	69 ± 8,6	175 ± 5,9	14 ± 3,1	45 ± 2,6

M=media, DE=desviación estándar

La tabla 2 muestra el total de jugadores divididos por posición de juego (delantero, medio, defensa y portero). Se observan las frecuencias de las cuatro categorías, reflejando a los porteros con el menor porcentaje.

Tabla 2: Relación de jugadores de futbol por posición de juego de 49 futbolistas de la UAEMex.

Posición de juego	Frecuencia	Porcentaje
Delantero	15	30,6
Medio	15	30,6
Defensa	15	30,6
Portero	4	8,2

Se encontró que aproximadamente la mitad de los atletas (57,1%) muestran una tendencia a la clasificación mesomórfica balanceada, es decir 28 jugadores (figura1). Cuando se realizó el análisis por posición de juego se encontró la distribución siguiente: 8 delanteros, 10 medios, 7 defensas y 3 porteros.

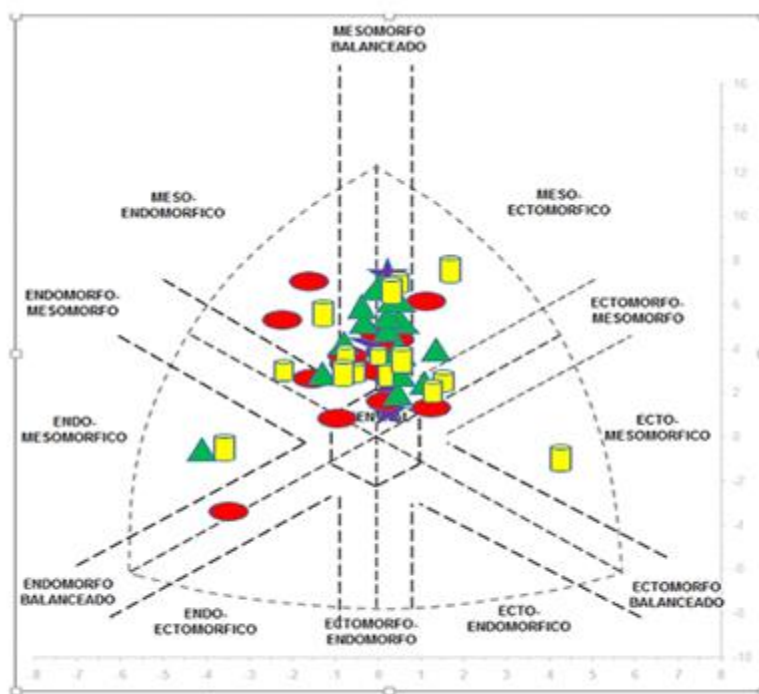


Figura 1: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (delanteros, medios defensas y porteros) de la UAEMex. PORTEROS ★ DEFENSAS ● MEDIOS ▲ DELANTEROS □

Los resultados de las capacidades físicas obtenidos a través de la huella dactilar de los 49 futbolistas, se encuentran divididas en cinco clases, mismas que se analizaron de acuerdo a la posición de juego de cada atleta (delantero, medio, defensa, portero). La clase 2 y 3 fueron las más frecuentes con 16 atletas cada uno, seguido por la clase 5 con 11 atletas (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de capacidades físicas de acuerdo a la huella dactilar por posición de juego en futbolistas

DERMATOGLIFIA	TOTAL n= 49 (%)	DELANTERO n= 15 (%)	MEDIO n= 15 (%)	DEFENSA n= 15 (%)	PORTERO n= 4 (%)
Clase 1: Fuerza	4 (8,1)	2 (13,3)	0 (0,0)	1 (6,6)	1 (25,0)
Clase 2: Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva	16 (32,6)	4 (26,6)	6 (40,0)	5 (33,3)	1 (25,0)
Clase 3: Velocidad y Fuerza explosiva	16 (32,6)	4 (26,6)	4 (26,6)	6 (40,0)	2 (50,0)
Clase 4: Coordinación, Resistencia y Agilidad	2 (4,0)	1 (6,6)	1 (6,6)	0 (0,0)	0 (0,0)
Clase 5: Coordinación y Resistencia	11 (22,4)	4 (26,6)	4 (26,6)	3 (20,0)	0 (0,0)

Por otro lado la mayor incidencia se observó en la clase 2 y 3 para los mesomorfos balanceados, representada por 8 delanteros, 9 medios, 7 defensas y 3 porteros (Tabla 4).

Tabla 4. Capacidades físicas de acuerdo a la huella dactilar por posición de juego y somatotipo en futbolistas

Dermatoglifia					
Somatotipo	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Mesomorfo balanceado		4 delanteros 6 medios 4 defensas 1 portero	4 delanteros 3 medios 3 defensas 2 porteros 1 medio		1 medio
Meso-Ectomorfo					1 delantero 1 defensa
Meso-Endomorfo		1 defensa	1 defensa	1 delantero	
Ectomorfo-Mesomorfo	1 delantero 1 defensa 1 delantero			1 medio	1 delantero
Ecto-Mesomorfo			1 defensa		
Endomorfo balanceado					1 delantero 1 medio
Endo-Mesomorfo					1 delantero 1 medio 1 defensa
Endomorfo-Mesomorfo			1 defensa		1 medio 1 defensa
Central					1 medio 1 defensa

Para analizar si había diferencias entre los somatotipos y el perfil dermatoglífico se dividió al total de futbolistas en dos grupos, los mesomorfos balanceados y los otros somatotipos y se realizó *chi cuadrada*. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las clases. En los mesomorfos balanceados predominaron las clases 2 y 3 y en los otros las clases 1, 4 y 5 (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación dermatoglífica de mesomorfos balanceados contra los otros somatotipos

CATEGORÍA N = 49	Mesomorfo balanceado N= 28 (%)	Otros somatotipos N= 21 (%)	χ^2 p
Dermatoglifia			
Clase 1: Fuerza	0 (0,0)	4 (19,0)	0,01
Clase 2: Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva	15 (53,5)	1 (4,7)	0,01
Clase 3: Velocidad y Fuerza explosiva	12 (42,8)	4 (19,0)	0,02
Clase 4: Coordinación, Resistencia y Agilidad	0 (0,0)	2 (9,5)	0,01
Clase 5: Coordinación y Resistencia	1 (3,5)	10 (47,6)	0,01

7.1.9 Discusión

DISCUSIÓN

Este estudio muestra el perfil somatotípico y dermatoglífico de jugadores mexicanos de fútbol, así como algunos datos de composición corporal, información carente en jugadores mexicanos (Rodríguez y Echevoyen, 2005).

La edad promedio de estos jugadores fue de 20 años, tomando en cuenta que pertenecen a la segunda y tercera división, son muy jóvenes comparados con equipos de primera división en los cuales la edad es mayor; por ejemplo en otros países la mayoría de los clubes profesionales tienden a formar sus equipos con un promedio de edad de 25 años (Sánchez y Salas, 2009), y todavía mayores en la selección mexicana del 2002 cuyo promedio de edad fue de 29 años (Rodríguez y Echevoyen, 2005).

Con relación a las características morfológicas evaluadas en este estudio, los jugadores tienen en promedio de 14% de grasa, mientras que el porcentaje de músculo fue de 45; estos datos se asemejan con valores reportados por otros autores (Gil Gómez y Verdoy, 2011. Hernández, 2013) y son diferentes a los reportados por Rodríguez y Echevoyen (2005) valores con un promedio de 10% de grasa y 49% de masa muscular.

Con lo que respecta al somatotipo, los futbolistas presentaron una tendencia a la mesomorfia balanceada (n= 28) incluyendo 8 delanteros, 10 medios, 7 defensas y 3 porteros, tendencia encontrada en otros estudios de futbolistas (Jorquera Aguilera et al., 2013, Dipaz Vásquez, 2014), mientras que otros estudios refieren diferencias somatotípicas de los porteros con el resto de los jugadores, quienes presentaron inclinación hacia la endomorfia (Hernández et al., 2013, Vera et al., 2014).

En el análisis dermatoglífico del presente estudio se encontró que un alto porcentaje (65.2%) de los jugadores se clasificaron en las clases 2 (velocidad, fuerza y fuerza explosiva) y 3 (velocidad y fuerza explosiva). No fue objetivo de esta investigación medir el volumen de oxigenación máxima (VO₂ máx) sin embargo resultados de otra investigación llevada a cabo con 28 futbolistas profesionales reportaron una relación significativa del perfil dermatoglífico con el VO₂ máx (Negri de Almeida, Fernandes Filho y Silva Dantas, 2005), es decir que la dermatoglifia dactilar es un buen predictor de la capacidad pulmonar de estos atletas. Por otro lado Silva et al. (2004) en su estudio con 77 jugadores de futbol de sala brasileño del alto rendimiento, mostraron predisposición a la capacidad de velocidad, que coincide con las clases 2 y 3 de nuestro reporte; mientras que Hernández et al. (2013) reportó un predominio en la clase 5 con tendencia a la coordinación y resistencia en 20 jugadores profesionales del club deportivo Ñublense de la Ciudad de Chillan en Chile.

Por último, el análisis comparativo de los atletas mesomorfos balanceados con los que tienen otros somatotipos mostró importantes diferencias de las clases de la dermatoglifia, siendo los mesomorfos balanceados los atletas que cumplen con las características que demanda el futbol, y por tanto la dermatoglifia podría ser una herramienta útil para hacer una selección adecuada de los jugadores de futbol.

El volibol es otro deporte con características semejantes al futbol, similar a nuestros resultados, Toledo Fonseca (2008) reportó que las mujeres de esta disciplina presentaron cualidades físicas de velocidad y fuerza explosiva.

7.1.10 Conclusión

CONCLUSIÓN

En este estudio se encontró que los jugadores de fútbol están caracterizados por el somatotipo mesomorfo balanceado, así como tendencia a la capacidad de fuerza y velocidad de acuerdo al análisis dermatoglífico sin importar la posición de juego (delanteros, medios, defensas y porteros).

7.1.11 Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

- Avella, R., y Medellín, J. (2013). Perfil dermatoglífico y somatotípico de atletas de la selección colombiana de atletismo (velocidad) participante en los juegos panamericanos de Guadalajara, 2011. U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 16(1),17-25.
- Bahamondes Avila, C., Cifuentes Cea, B., Lara Padilla, E., & Berral de la Rosa, F. (2012). Composición Corporal y Somatotipo en Fútbol Femenino: Campeonato Sudamericano Sub-17. Int. J. Morphol., 30(2), 450-460.
- Baldayo Sierra, M., & Steele, S. (2016). Somatotipo y deporte. Efdportes.com. Fecha de acceso 24 Marzo 2016, de <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>
- Big Count. (2015). FIFA.com. Fecha de acceso 23 Marzo 2016, de <http://es.fifa.com/worldfootball/bigcount/registeredplayers.html>
- Cunha Júnior, A., Pretto, A., y Fernandes Filho, J. (2006). Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas e fisiológicas de atletas da seleção brasileira feminina adulta de handebol. Ensaio e Ciência. Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 10 (3), 21-31.

- De Abreu Cruz Nishioka, G. (2007). Perfil dermatoglífico, somatotípico e das qualidades físicas básicas dos bailarinos bolsistas do Centro de Movimento Deborah Colker. *Fitness & Performance Journal*, 6 (5), 331-337.
- Dipaz Vásquez, F. (2014). Somatotipo y su relación con la ingesta nutricional en futbolistas de 16 a 18 años de un club deportivo. *Revista de Nutrición*, 8 (2), 1437-1449.
- Ganime Bastos, F., Silva Dantas, P., y Fernandes Filho, J. (2006). Dermatoglia, somatotipo e qualidades físicas básicas no basquetebol: estudo comparativo entre as posições. *Motricidade*, 2 (1), 32-52.
- Gil Gómez, J., y Verdoy, P. (2011). Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *Revista de ciencias del deporte*, 7 (1), 39-51.
- Hernández Mosqueira, C., Hernández Vásquez, D., y Fernandes Filho, J. (2013). Perfil dermatoglífico de jugadores profesionales de futbol del club deportivo ñublense de la ciudad de chillan. *Motricidad Humana*. 14(1), 9-15.
- Jorquera Aguilera, C., Rodríguez Rodríguez, F., Torrealba Vieira, M., Campos Serrano, J., Gracia Leiva, N., y Holway, F. (2013). Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. *Int. J. Morphol.*, 31(2), 609-614.
- Negri de Almeida, M., Fernandez Filho, J., y Silva Dantas, P. (2005). Relación de los índices dermatoglíficos con evaluación isocinética y la ergometría con consumo de oxígeno. *Fitness & Performance Journal*, 4 (2), 101-106.
- Norton, K., Olds, T., Mazza, J., Cuesta, G., & Palma, M. (2000). *Antropométrica*. Rosario, Argentina: Biosystem Servicio Educativo.
- Rivera Sosa, J. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 6 (21), 16-28.
- Rodríguez Gutiérrez, C., y Echevoyen Monroy, S. (2005). Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección mexicana. *Archivos de medicina del deporte*, XXII (105), 33-37.

- Saha, S. (2014). Somatotype, Body Composition and Explosive Power of Athlete and Non-Athlete. *Journal Of Sports Medicine & Doping Studies*, 04(02).
- Sánchez, B., y Salas, J. (2009). Determinación del consumo máximo de oxígeno del futbolista costarricense de primera división en pretemporada 2008. *Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud*. 6 (2), 1-5.
- Silva Dantas, P., Mestrando, L., y Fernandes Filho, J. (2004). A dermatoglia no futsal brasileiro de alto rendimento, *Fitness & Performance Journal* 3 (3), 136-14.
- Toledo Fonseca, C. (2008). Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino. *Fitness & Performance Journal*, 7 (1), 35-40.
- Vaeyens, R., Malina, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Bourgois, J., y Vrijens, J. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. *British Journal Sports Medicine*, 40(11), 928-934.
- Vera, Y., Carmen, C., David, A., Torres, W., Rojas, J., y Bermúdez, V. (2014). Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. *Revista Latinoamérica de hipertensión*, 9 (3), 13-20.

7.2 Resultados adicionales

En total se evaluaron 50 jugadores de futbol pertenecientes a los equipos de segunda y tercera división de la Universidad Autónoma del Estado de México, de los cuales uno fue eliminado por no cumplir con los criterios de inclusión, quedando un total de 49 atletas cuyas características se describen a continuación:

Tabla 2: Datos antropométricos, medias y desviaciones estándar de la población estudio

	MEDIA (DESVIACIÓN ESTÁNDAR)
EDAD	20 (3.0)
PESO (Kg)	69 (8.6)
ESTATURA (cm.)	175 (5.9)
% GRASA	14 (3.1)
% MÚSCULO	45 (2.6)

La Tabla 2 resume los datos de edad, peso, estatura y composición corporal (porcentaje de masa grasa y masa muscular) de los participantes, cabe destacar que los 49 atletas evaluados pertenecen al género masculino.

El porcentaje de masa grasa refleja una media de 14 ± 3.1 , mientras que el porcentaje de músculo 45 ± 2.6 .

Tabla 3: Relación de jugadores de futbol por posición de juego

Posición de juego	Frecuencia N= 49	Porcentaje
Delantero	15	30.6
Medio	15	30.6
Defensa	15	30.6
Portero	4	8.2

La tabla 3 muestra el total de jugadores divididos por posición de juego (delantero, medio, defensa y portero). Se observan las frecuencias de las cuatro categorías, siendo los porteros los que menor porcentaje reflejan.

Tabla 4: Descripción de pliegues cutáneos en milímetros de los jugadores de futbol de la UAEMex

Pliegue cutáneo N= 49	Mínimo	Máximo	Media
Trícipital	4.4	13.3	8.1
Subescapular	5.4	18.8	9.6
Bicipital	2.5	6.9	3.8
Pectoral	3.5	15.5	7.1
Axilar	4.4	16.7	7.6
Cresta ilíaca	6.3	27.3	13.4
Suprailíaco	4.6	25.0	8.9
Abdominal	5.0	28.0	15.2
Muslar	4.3	14.7	8.1
Pantorrilla	2.9	10.3	5.2

La tabla 4 muestra los diez pliegues cutáneos que fueron tomados en los 49 atletas de futbol de la UAEMex, destacando las medias de los pliegues Trícipital 8.1, Subescapular 9.6, Suprailíaco 8.9, pantorrilla 5.2, los cuales fueron utilizados para el somatotipo de Heath y Carter.

Tabla 5: Descripción de circunferencias en centímetros de los jugadores de futbol de la UAEMex

Circunferencias N= 49	Mínimo	Máximo	Media
Brazo relajado	20.3	33.3	29.2
Brazo flexionado	20.8	26.8	31.0
Cintura	64.9	85.9	77.4
Cadera	76.8	101.3	91.6
Muslo	25.4	59.1	51.7
Pantorrilla	30.6	39.1	35.7

La tabla 5 muestra las seis circunferencias que fueron tomadas en centímetros de los 49 atletas de futbol de la UAEMex, destacando las medias de las siguientes: Brazo relajado 29.2 y pantorrilla 35.7, los cuales fueron utilizados para el somatotipo de Heath y Carter.

Tabla 6: Tendencia somatotípica de los jugadores de futbol

CLASIFICACIÓN	FRECUENCIA N= 49
Central	4 (8.1 %)
Ecto-Mesomorfo	1 (2.0 %)
Ectomórfo-Mesomorfo	4 (8.1 %)
Endo-Mesomorfo	2 (4.0 %)
Endomorfo balanceado	1 (2.0 %)
Endomorfo-Mesomorfo	3 (6.1 %)
Meso-Ectomorfo	3 (6.1 %)
Meso-Endomorfo	3 (6.1 %)
Mesomorfo balanceado	28 (57.1 %)

Tabla 7: Tendencia somatotípica de los jugadores de futbol divididos por su posición de juego

SOMATOTIPO	TOTAL N= 49	DELANTEROS N= 15	MEDIOS N= 15	DEFENSAS N= 15	PORTEROS N= 4
Mesomórfo balanceado	28 (57.1 %)	8 (53.3 %)	10 (66.6 %)	7 (46.6 %)	3 (75.0 %)
Meso-Ectomórfo	3 (6.1 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)
Ectomórfo-Mesomorfo	4 (8.1 %)	2 (13.3 %)	1(6.6 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)
Ecto-Mesomorfo	1 (2.0 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
Endomorfo balanceado	1 (2.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)
Endo-Mesomórfo	2 (4.0 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
Endomorfo-Mesomórfo	3 (6.1 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)
Meso-Endomorfo	3 (6.1 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)	2 (13.3 %)	0 (0.0 %)
Central	4 (8.1 %)	0 (0.0%)	1 (6.6 %)	2 (13.3 %)	1 (25.0 %)

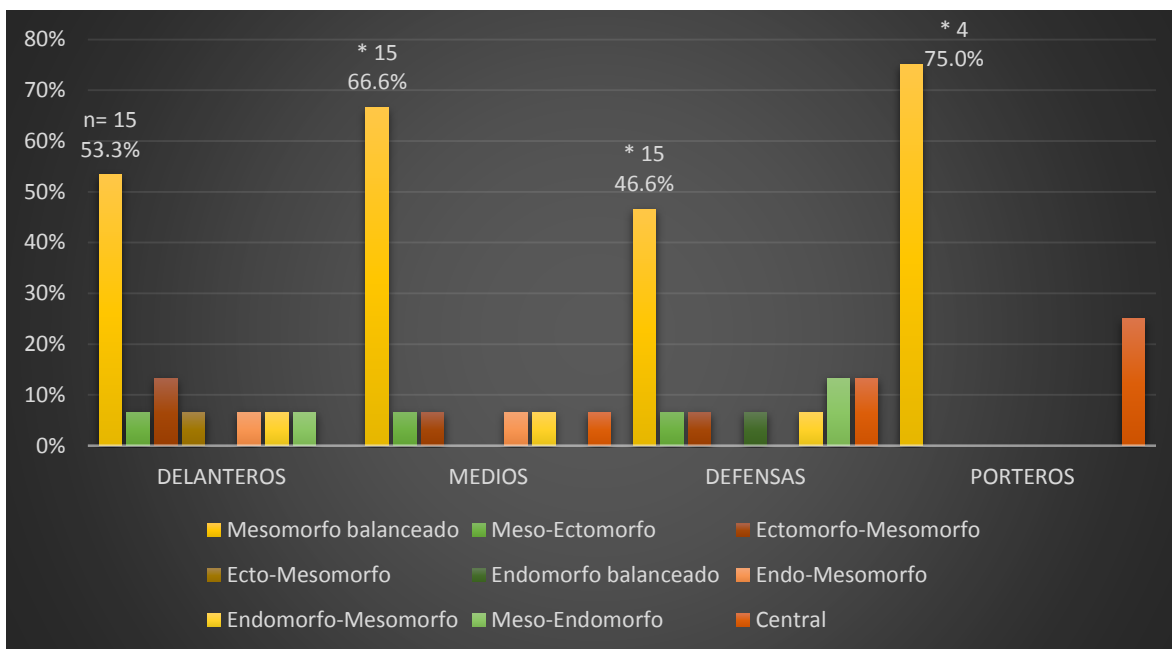


Figura 2: Frecuencias de somatotipo por posición de juego en 49 jugadores de fútbol.

La Clasificación del somatotipo se aprecia en la tabla 6, donde destacan los mesomorfos balanceados (N=28), seguidos por las categorías central y ectomórfico – mesomórfico (N=4). Los atletas divididos por posición de juego muestran una tendencia a la clasificación mesomórfica balanceada (57.1 %), delanteros con 53.3 %, medios 66.6 %, defensas 46.6 % y porteros con 75 %. (Tabla 7, Figura 2)

Tabla 8: Futbolistas delanteros divididos por somatotipo

CLASIFICACIÓN DEL SOMATOTIPO (DELANTEROS)	FRECUENCIA N= 15
Ecto-Mesomorfo	1
Ectomórfo-Mesomorfo	2
Endo-Mesomórfo	1
Meso-Ectomórfo	1
Meso-Endomorfo	1
Mesomórfo balanceado	8
Endomorfo-Mesomorfo	1

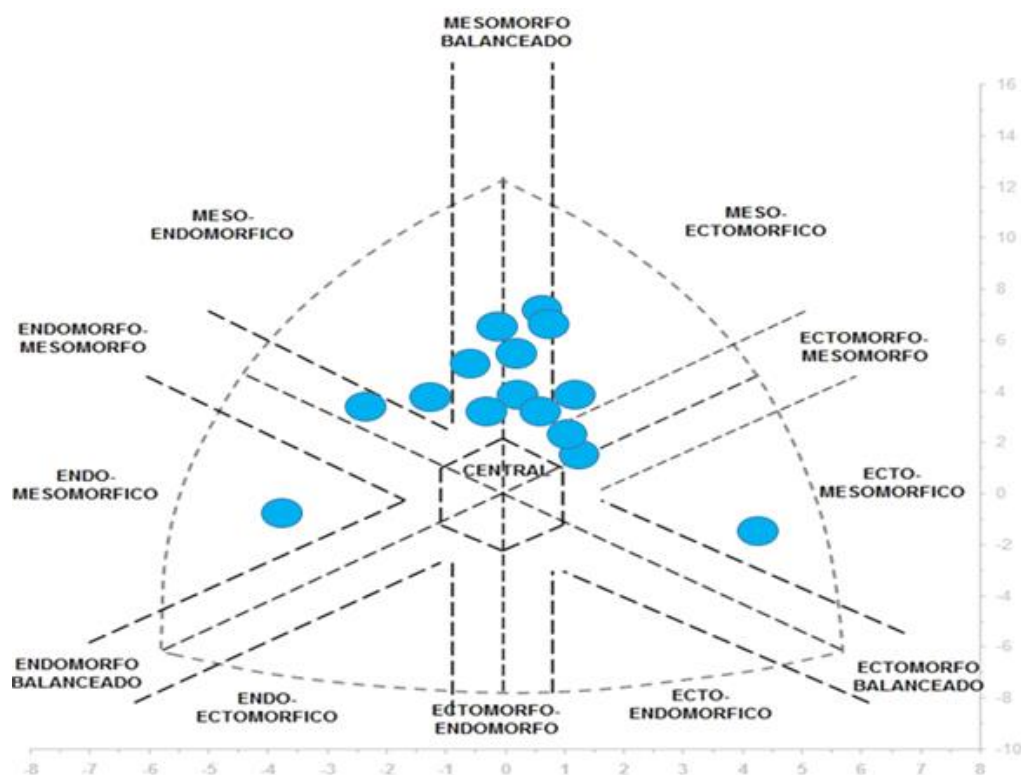


Figura 3: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (delanteros)

Se evaluaron 15 futbolistas clasificados como delanteros los cuales representan un 30.6 % (tabla 3), dentro de esta categoría predominó el somatotipo mesomórfo balanceado (N=8) (tabla 8, gráfica 3).

Tabla 9: Futbolistas categorizados como medios divididos por somatotipo

CLASIFICACIÓN DEL SOMATOTIPO (MEDIOS)	FRECUENCIA N= 15
Central	1
Ectomórfo-Mesomorfo	1
Endo-Mesomórfo	1
Endomorfo-Mesomórfo	1
Meso-Ectomórfo	1
Mesomórfo balanceado	10

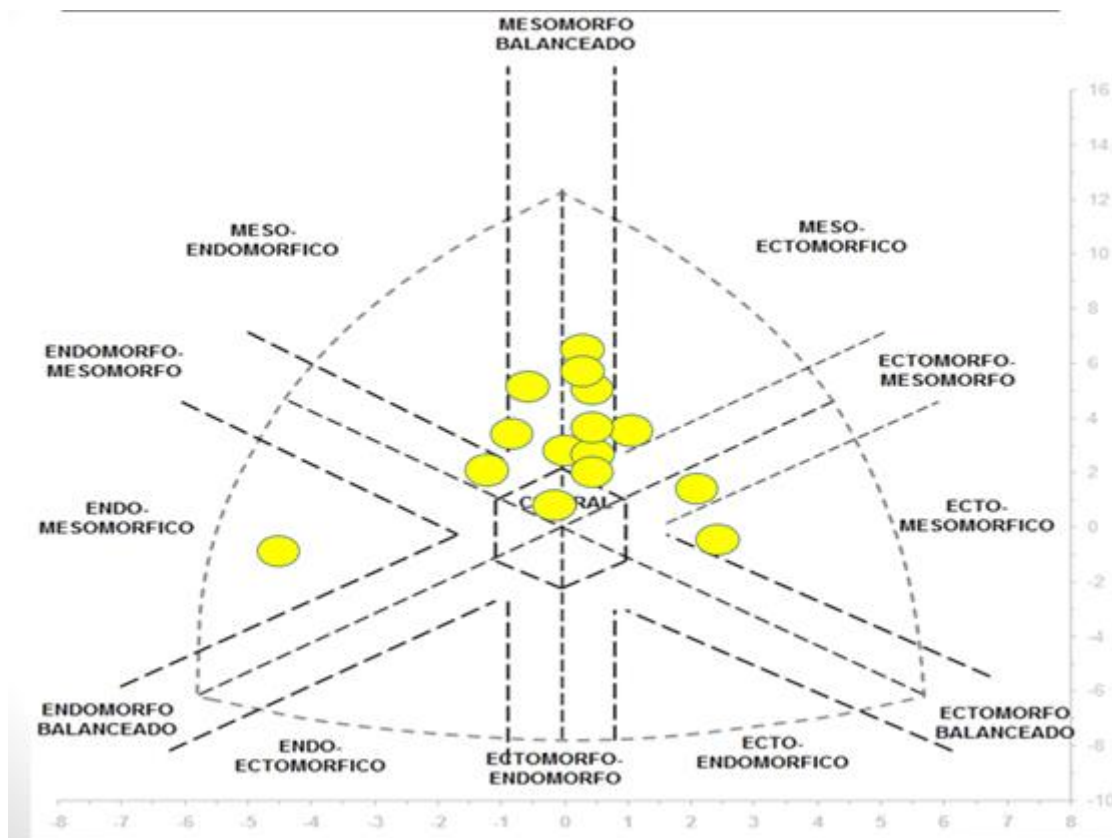


Figura 4: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (medios)

El 30.6% (N=15) está representado por futbolistas categorizados como medios (tabla 3), los cuales tienen tendencia somatotípica a la mesomorfia balanceada (tabla 9, gráfica 4).

Tabla 10: Futbolistas categorizados como defensas, divididos por somatotipo.

CLASIFICACIÓN DEL SOMATOTIPO	FRECUENCIA N=15
Central	2
Ectomórfo-Mesomórfo	1
Endomorfo-balanceado	1
Endomorfo-Mesomorfo	1
Meso-Ectomorfo	1
Meso-Endomorfo	2
Mesomórfo balanceado	7

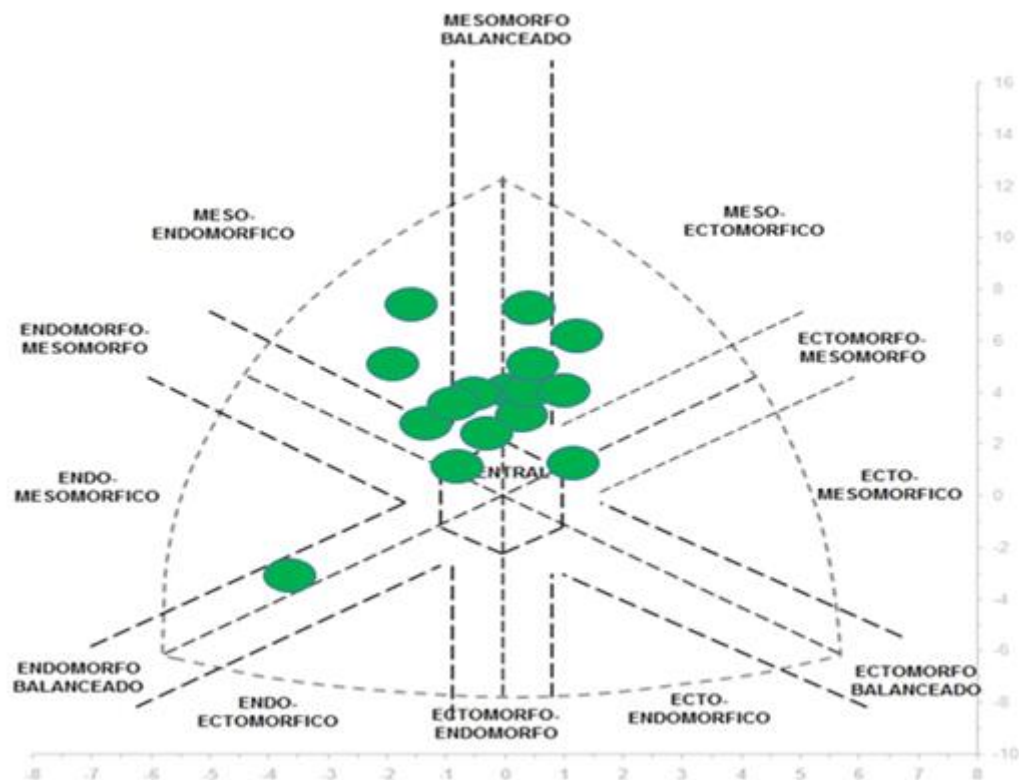


Figura 5: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (defensas)

Se muestran resultados de 15 futbolistas clasificados como defensas los cuales representan un 30.6 % (tabla 3), en su mayoría registran una tendencia hacia la mesomorfia balanceada (N=7) (tabla 10, gráfica 5).

Tabla 11: Futbolistas categorizados como porteros divididos por somatotipo

CLASIFICACIÓN	FRECUENCIA N= 4
Mesomórfo balanceado	3
Central	1

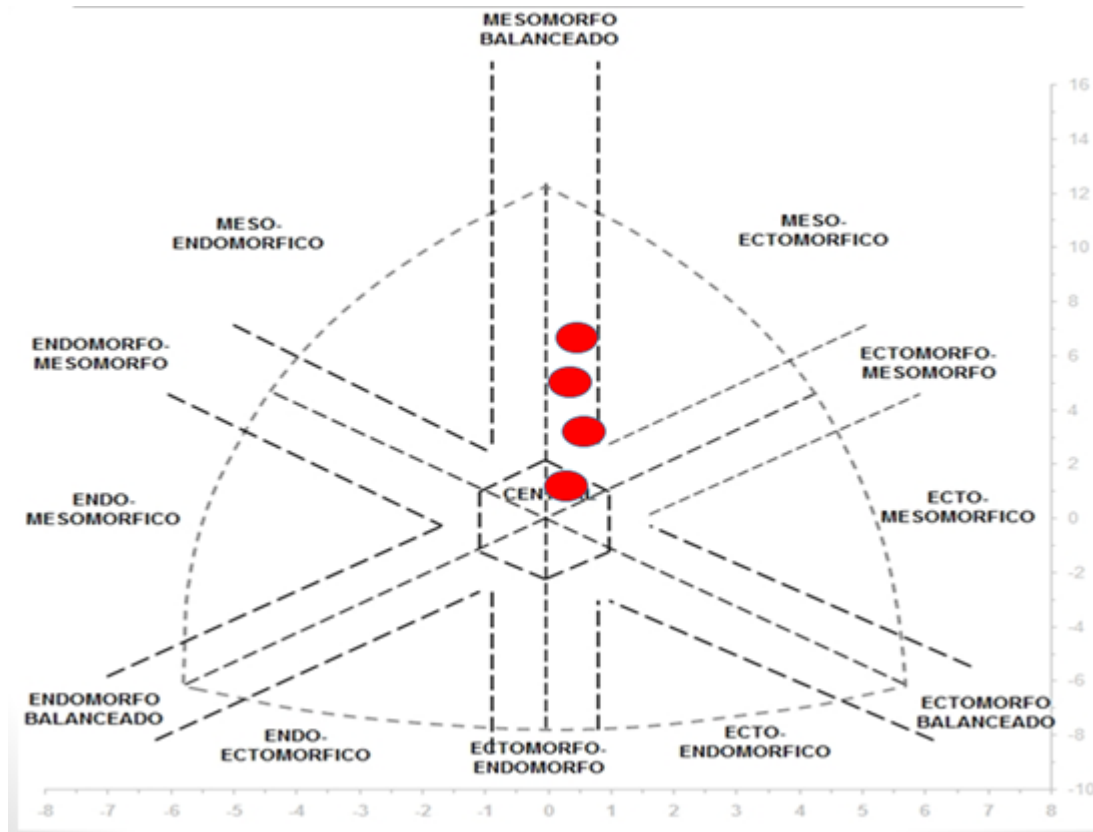


Figura 6: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (porteros)

El 8.2 % (N=4) está representado por futbolistas categorizados como porteros (tabla 3), los cuales tienen tendencia somatotípica a la mesomorfía balanceada (tabla 11, gráfica 6).

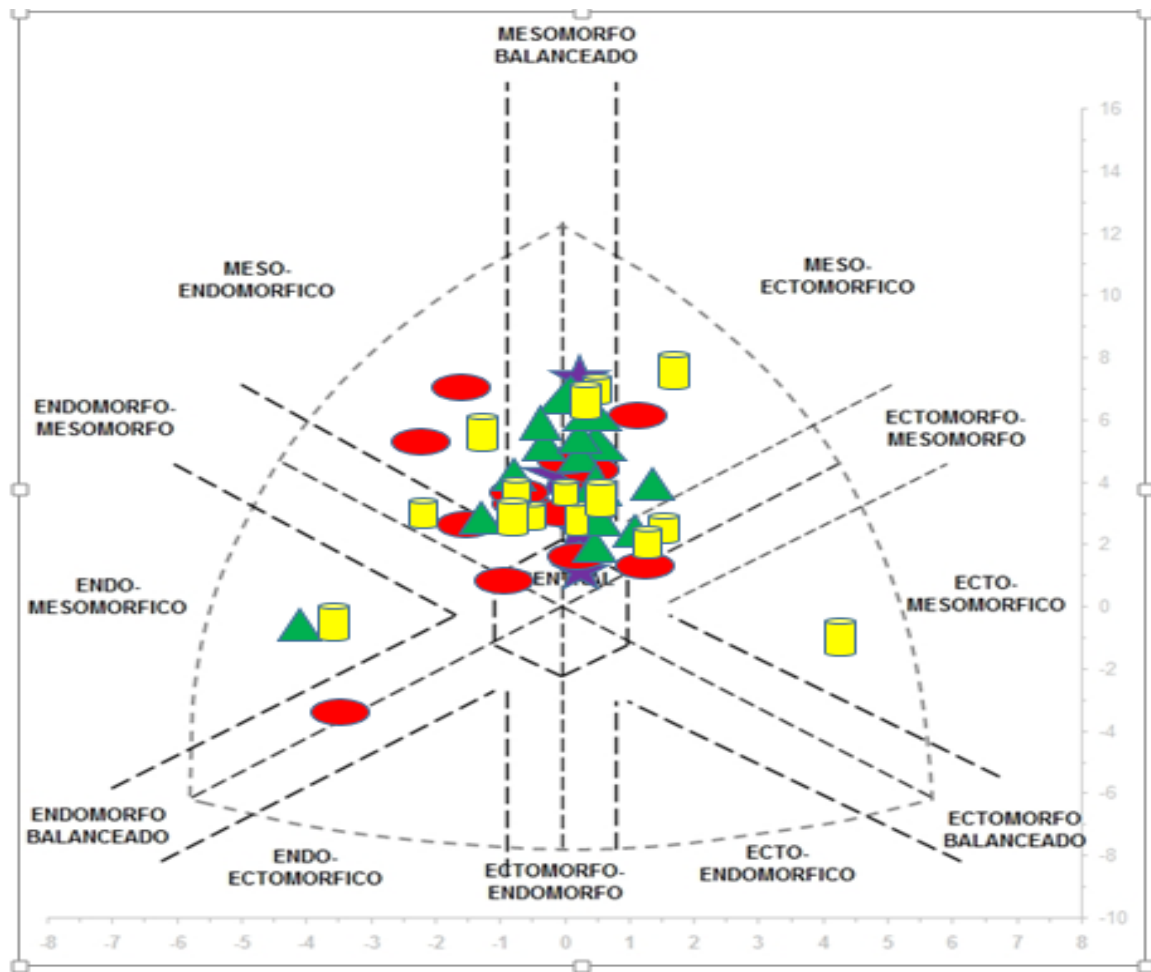


Figura 7: Somatocarta por posición de juego en futbolistas (delanteros, medios defensas y porteros)

PORTEROS ★ DEFENSAS ● MEDIOS ▲ DELANTEROS ☐

La clasificación del somatotipo del total de futbolistas está representada en la figura 7, la cual muestra una tendencia a la mesomorfía balanceada con 28 atletas, representando el 57.1 % (tabla 6).

Tabla 12: Relación del diseño dermatológico de la población de estudio

COMBINACIÓN DISEÑOS DEDOS										
	PD	PI	ID	II	MD	MI	AD	AI	MD	MI
1	L 10	A	L 7	L11	L7	L8	L11	L7	L12	L9
2	L8	L6	L3	A	L4	L7	L9	L18	L14	L16
3	W14	W19	L14	L17	L12	L14	W10	W14	W11	L12
4	L15	L13	L6	L12	L5	L5	W15	L10	L12	L10
5	L16	L10	L14	A	L11	L6	L5	L8	L8	L9
6	L14	L13	L5	L4	L13	L9	L12	L8	L15	L11
7	L4	A	L4	A	A	A	A	A	A	A
8	W15	L15	W16	L10	L17	L8	W14	L18	L10	L16
9	W19	W13	W16	W10	W16	L14	W20	W14	W15	L14
10	L13	L15	L5	L8	L10	L12	L12	L7	L10	L13
11	W15	W16	W16	W18	W15	W19	W20	W18	W16	W14
12	W17	L15	A	L10	L11	L10	L8	L6	L15	L10
13	L14	L14	L15	L7	L6	L16	L13	L4	L8	L7
14	W25	W10	W14	W16	W15	L20	W19	W22	L11	W16
15	W15	L9	W10	L10	L12	L18	L13	W13	L9	L12
16	L15	L9	L5	L8	L9	L10	L9	L17	L10	L10
17	L10	L13	L13	L15	L8	L16	L11	L10	L8	L5
18	L11	L6	A	A	A	A	A	A	A	A
19	L10	L20	L10	L15	L12	L15	L20	W14	L10	W10
20	W16	W16	W20	W15	W22	W19	W12	W10	W13	W10
21	L13	L15	L9	L8	L12	L10	L11	L9	L12	L15
22	A	L10	L9	L6	L8	L7	L9	L18	L14	L16
23	W13	L18	L6	L10	W14	L8	L9	L17	L14	L18
24	L19	L15	W7	L11	L18	W7	L10	L17	W14	L17
25	W19	W17	L9	L5	L3	A	L15	L8	L15	L18
26	A	W13	W18	L5	L14	L8	W19	L17	L14	L18
27	W20	L16	L8	L12	L12	L14	W12	W16	L10	L13
28	W17	L20	L4	L13	L13	L15	L11	L18	L11	L11
29	L12	L14	A	A	L7	L9	W15	W17	L15	L11
30	W20	W20	W18	W21	W17	W19	W18	W21	W21	W18
31	W17	L10	W20	W12	L6	L12	L15	L20	L12	L13
32	W14	W16	W17	W14	W18	W16	W15	W20	L13	L10
33	W17	W15	W13	W13	W19	W18	W19	W16	L11	L17
34	W22	W16	W17	W18	W16	W18	W20	W23	W19	W20
35	W16	W14	L14	L13	L10	L15	W16	W18	L14	L10
36	W27	W14	A	A	L6	A	L24	L14	L8	W18
37	L13	17	W16	W15	W15	W14	W20	W17	L12	L14
38	L12	L14	L9	L8	A	L6	L9	L9	L8	L6
39	L18	L15	L3	L4	L8	L12	L6	L11	L9	L5
40	W19	L9	A	A	A	A	L8	L6	L8	L8

41	W23	W15	W17	W18	L19	L17	W13	W18	W20	W23
42	W18	W20	W19	W14	L15	W16	W19	W20	W10	W18
43	L20	L6	W18	L19	L8	L9	W16	W11	L8	L12
44	W15	W14	L14	L10	L10	L15	L10	L18	L14	L15
45	W18	W13	L15	L13	L12	L11	W19	L15	L12	L10
46	W16	L19	A	L4	A	L6	A	A	A	L2
47	W12	W16	L10	L6	L9	L11	W16	W16	L14	L10
48	NO VISIBLE	L11	L6	L10	L7	W13	L10	L5	L7	L9
49	L8	L11	L9	L6	W18	L14	W19	L13	L16	L13
50	W17	L11	L14	L19	L9	W19	L12	W8	L12	L17

*Pulgar derecho (PD), pulgar izquierdo (PI), Índice derecho (ID), Índice izquierdo (ID), Medio derecho (MD), medio izquierdo (MI), Anular derecho (AD), Anular izquierdo (AI), Meñique derecho (MD), meñique izquierdo (MI).

Tabla 13: descripción del Perfil dermatoglífico de la población de estudio

A	L	W	D10	SQTL	No desarrollado Mayores estímulos “Entrenar más”	Desarrollado Tiene que dar estímulos para su desarrollo
1	9	0	9	82	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
1	9	0	9	88	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	5	5	15	137	Velocidad y fuerza	Clase IV Coordinación, resistencia y agilidad
0	9	1	11	103	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
1	9	0	9	87	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	10	0	10	104	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
8	2	0	2	8	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia	Clase I Fuerza
0	7	3	13	139	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	2	8	18	151	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	10	0	10	105	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	0	10	20	167	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
1	8	1	10	102	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	10	0	10	104	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva

0	3	7	17	168	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	7	3	13	121	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	10	0	10	102	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	10	0	10	109	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
8	2	0	2	17	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia	Clase I Fuerza
0	8	2	12	136	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	0	10	20	153	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	10	0	10	114	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
1	9	0	9	97	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	8	2	12	127	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	7	3	13	135	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
1	7	2	11	109	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
1	6	3	12	121	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	7	3	13	121	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	9	1	11	133	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
2	6	2	10	100	Coordinación,	Clase II

					Agilidad y Resistencia	Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	0	10	20	193	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	7	3	13	137	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	2	8	18	153	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	2	8	18	158	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	0	10	20	189	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	6	4	14	140	Velocidad y fuerza	Clase IV Coordinación, resistencia y agilidad
3	4	3	10	111	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	4	6	16	153	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
1	9	0	9	81	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
0	10	0	10	91	Coordinación, Agilidad y Resistencia	Clase II Velocidad. Fuerza y fuerza explosiva
5	4	1	6	58	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia	Clase I Fuerza
0	2	8	18	183	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	0	10	20	169	Fuerza, velocidad y agilidad	Clase V Coordinación y Resistencia
0	7	3	13	127	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	8	2	12	135	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III

						Velocidad y fuerza explosiva
0	7	3	13	138	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
5	4	1	6	54	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia	Clase I Fuerza
0	6	4	14	120	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	8	1	-	-	ELIMINADO PULGAR DERECHO NO VISIBLE	
0	8	2	12	129	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva
0	7	3	13	136	Coordinación, resistencia y agilidad	Clase III Velocidad y fuerza explosiva

*Arco (A), Presilla (L), Verticilo (W), Sumatoria de deltas en los diez dedos (D10), sumatoria de las crestas de los diez dedos (SQTL).

La tabla 12 y 13 muestra la relación del perfil dermatoglífico de los 50 atletas evaluados de la UAEMex, se presentan los elementos que conforman cada dedo (Arco, Presilla y Verticilo) la sumatoria de los deltas encontrados (D10) y la sumatoria de las crestas de ambas manos (SQTL), datos que sirven para clasificar a cada jugador en su capacidad física predominante. Destaca el atleta número 48, al cual no se le pudo realizar este perfil debido a que su pulgar derecho presentaba lesiones, por lo cual se descartaron sus evaluaciones.

Tabla 14: Capacidades físicas de acuerdo a la huella dactilar de futbolistas

CLASE	FRECUENCIA N= 49
Clase 1: Fuerza	4
Clase 2: Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva	16
Clase 3: Velocidad y Fuerza explosiva	16
Clase 4: Coordinación, Resistencia y Agilidad	2
Clase 5: Coordinación y Resistencia	11

Los resultados de las capacidades físicas obtenidos a través de la huella dactilar (fuerza, resistencia, coordinación, velocidad y agilidad) de los 49 futbolistas, se encuentran divididas en cinco clases, mismas que se analizaron de acuerdo a la posición de juego de cada atleta (delantero, medio, defensa, portero)

La clase 2 y 3 representan las frecuencias más elevadas con 16 atletas respectivamente (32.6 %), seguido por la clase 5 con 11 atletas (22.4 %). (Tabla 14 y 15).

Tabla 15: Frecuencia de capacidades físicas de acuerdo a la huella dactilar por posición de juego en futbolistas

DERMATOGLIFIA	TOTAL N= 49	DELANTERO N= 15	MEDIO N= 15	DEFENSA N= 15	PORTERO N= 4
Clase 1: Fuerza	4 (8.1 %)	2 (13.3 %)	0 (0.0 %)	1 (6.6 %)	1 (25.0 %)
Clase 2: Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva	16 (32.6 %)	4 (26.6 %)	6 (40.0 %)	5 (33.3 %)	1 (25.0 %)
Clase 3: Velocidad y Fuerza explosiva	16 (32.6 %)	4 (26.6 %)	4 (26.6 %)	6 (40.0 %)	2 (50.0 %)
Clase 4: Coordinación, Resistencia y Agilidad	2 (4.0 %)	1 (6.6 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
Clase 5: Coordinación y Resistencia	11 (22.4 %)	4 (26.6 %)	4 (26.6 %)	3 (20.0 %)	0 (0.0 %)

Tabla 16: Capacidades físicas de acuerdo a la huella dactilar por posición de juego y somatotipo en futbolistas

Somatotipo	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5
Mesomórfo balanceado		4 delanteros 6 medios 4 defensas 1 portero	4 delanteros 3 medios 3 defensas 2 porteros		1 medio
Meso-Ectomórfo			1 medio		1 delantero 1 defensa
Meso-Endomorfo		1 defensa	1 defensa	1 delantero	
Ectomórfo-Mesomorfo	1 delantero 1 defensa			1 medio	1 delantero
Ecto-Mesomorfo	1 delantero				
Endomorfo balanceado			1 defensa		
Endo-Mesomórfo					1 delantero 1 medio
Endomorfo-Mesomórfo					1 delantero 1 medio 1 defensa
Central			1 defensa		1 medio 1 defensa

Se determinaron las capacidades físicas predominantes en los atletas a través de la huella dactilar, los resultados obtenidos se clasificaron de acuerdo al somatotipo y a la posición de juego de cada participante.

Se observa mayor incidencia para los mesomorfos balanceado en la clase 2 y 3 (N=27), representada por 8 delanteros, 9 medios, 7 defensas y 3 porteros (tabla 16).

Tabla 17: Fuerza muscular con dinamometría isocinética en futbolistas divididos por posición de juego

ISOCINÉCIA	TOTAL N= 49	DELANTEROS N= 15	MEDIOS N= 15	DEFENSAS N=15	PORTEROS N=4
*TMED promedio	33 (67.3 %)	10 (66.6 %)	9 (60.0 %)	10 (66.6 %)	4 (100 %)
TMED menor al promedio	16 (32.6 %)	5 (33.3 %)	6(40.0 %)	5 (33.3 %)	0 (0.0 %)
TMFD promedio	33 (67.3 %)	10 (66.6 %)	9 (60.0 %)	10 (66.6 %)	4 (100 %)
TMFD menor al promedio	16 (32.6 %)	5 (33.3 %)	6 (40.0 %)	5 (33.3 %)	0 (0.0 %)
TMEI promedio	48 (97.9 %)	14 (93.3 %)	15(100 %)	15 (100 %)	4 (100 %)
TMEI menor al promedio	1 (2.0 %)	1 (6.6 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)	0 (0.0 %)
TMFI promedio	32 (65.3 %)	9 (60.0 %)	9 (60.0 %)	10 (66.6 %)	4 (100 %)
TMFI menor al promedio	17(34.6 %)	6 (40.0 %)	6 (40.0 %)	5 (33.3 %)	0 (0.0 %)

*TMED -TORQUE MEDIO EXTESIÓN DERECHA / TMFD TORQUE MEDIO FLEXIÓN DERECHA / TMEI TORQUE MEDIO EXTESIÓN IZQUIERDA / TMFI TORQUE MEDIO FLEXIÓN IZQUIERDA

Al comparar las magnitudes físicas resultantes de la valoración de la fuerza en la musculatura extensora y flexora de las rodillas de los 49 atletas, se observaron valores superiores en ambos torques, resultando significativamente mayor en los músculos extensores izquierdos (97.9%). En ambos torques se presentaron valores superiores al 60% para la musculatura derecha e izquierda, (Tabla 17).

Tabla 18: Velocidad de reacción auditiva dividida por categorías y posición de juego

REACCIÓN AUDITIVA N= 49	DELANTEROS N= 15	MEDIOS N= 15	DEFENSAS N= 15	PORTEROS N= 4
*GRUPO 1 29 (59.1 %)	9 (60.0 %)	10 (66.6 %)	7 (46.6 %)	3 (75.0 %)
*GRUPO 2 20 (40.8 %)	6 (40.0 %)	5 (33.3 %)	8 (53.3 %)	1 (25.0 %)

*GRUPO 1: EXCELENTE, MUY BUENO Y BUENO

*GRUPO 2: REGULAR Y BAJO

Tabla 19: Velocidad de reacción visual dividida por categorías y posición de juego

REACCIÓN VISUAL N= 49	DELANTEROS N= 15	MEDIOS N= 15	DEFENSAS N= 15	PORTEROS N= 4
*GRUPO 1 20 (40.8 %)	7 (46.6 %)	7 (46.6 %)	4 (26.6 %)	2 (50.0 %)
*GRUPO 2 29 (59.1 %)	8 (53.3 %)	8 (53.3 %)	11 (73.3 %)	2 (50.0 %)

*GRUPO 1: EXCELENTE, MUY BUENO Y BUENO

*GRUPO 2: REGULAR Y BAJO

Las tablas 18 y 19 muestran la capacidad de reacción ante un estímulo, la reacción visual como la auditiva se clasificaron en 2 grupos (grupo 1 = excelente, muy bueno y bueno, grupo 2 = regular y bajo). La reacción auditiva reflejó mayor porcentaje en las categorías del grupo 1 (59.1 %), siendo los porteros los que mayores puntuaciones obtuvieron (75 %).

Por otro lado la reacción visual se inclinó hacia las categorías más bajas referentes al grupo 2 (59.1 %), siendo los defensas los que obtuvieron mayor porcentaje (73.3 %).

Tabla 20: comparación de mesomorfos balanceados con el resto de somatotipos en las distintas pruebas (dermatoglifia, fuerza muscular, reacción visual y auditiva)

CATEGORÍA N = 49	Mesomórfo balanceado N= 28	Otros N= 21	Chi2	p
Dermatoglifia				
Clase 1: Fuerza	0 (0.0 %)	4 (19.0 %)	14.3	0.01
Clase 2: Velocidad, Fuerza y Fuerza explosiva	15 (53.5 %)	1 (4.7 %)	26.4	0.01
Clase 3: Velocidad y Fuerza explosiva	12 (42.8 %)	4 (19.0 %)	5.1	0.02
Clase 4: Coordinación, Resistencia y Agilidad	0 (0.0 %)	2 (9.5 %)	6.422	0.01
Clase 5: Coordinación y Resistencia	1 (3.5 %)	10 (47.6 %)	24.919	0.01
Isocinécia				
TMED arriba de la media	25 (89.2 %)	7 (33.3 %)	11.4	0.07
TMED debajo de la media	3 (10.7 %)	14 (66.6 %)	23.5	0.01
TMFD arriba de la media	22 (78.5 %)	9 (42.8 %)	4.3	0.03
TMFD debajo de la media	6 (21.4 %)	12 (57.1 %)	8.7	0.30
TMEI arriba de la media	26 (92.8 %)	20 (95.2 %)	0.07	0.93
TMEI debajo de la media	2 (7.1 %)	1 (4.7 %)	0.05	0.08
TMFI arriba de la media	24 (85.7 %)	8 (38.0 %)	7.9	0.04
TMFD debajo de la media	4 (14.2 %)	13 (61.9 %)	17.2	0.01
Reacción Auditiva				
De Bueno a Excelente	27 (96.4 %)	2 (9.5 %)	39.0	0.01
De Regular a Bajo	1 (3.5 %)	19 (90.4 %)	48.2	0.01
Reacción Visual				
De Bueno a Excelente	19 (67.8 %)	1 (4.7 %)	34.2	0.01
De Regular a Bajo	9 (32.1 %)	20 (95.2 %)	13.8	0.02

El total de futbolistas se dividió en dos grupos, los mesomorfos balanceados y los otros somatotipos buscando diferencias entre ellos con la prueba estadística chi cuadrada (tabla 20). En la prueba dermatoglífica se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todas las clases. En los mesomorfos balanceados predominaron las clases 2 y 3 y en los otros las clases 1, 4 y 5.

Los resultados de la valoración muscular medida con dinamometría isocinética muestran diferencias en el grupo de los mesomorfos balanceados, donde los cuatro torques evaluados en ambas rodillas tienen valores superiores en los rangos de normalidad, sin embargo con el estadístico chi cuadrado se presentan diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) solo en cinco torques de los mesomorfos balanceados.

Las pruebas de reacción auditiva y visual muestran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p < 0.05$) donde los mesomorfos balanceados se encuentran ubicados en las categorías de bueno a excelente a diferencia de los otros somatotipos los cuales están ubicados en las categorías de regular a bajo.

8. Conclusiones Generales

8.1 Conclusiones

- La hipótesis de esta investigación es aceptada en función de que los atletas con somatotipo Mesomórfico balanceado presentan un predominio de fuerza y velocidad, siendo este un dato importante para que se pueda lograr una estandarización del cuerpo del futbolista por posición de juego.
- La prevalencia somatotípica mesomórfica balanceada de los jugadores de futbol medida con la técnica de Heath y Carter es más frecuente en todas las posiciones de juego de los futbolistas universitarios.
- Capacidades físicas de velocidad, fuerza y fuerza explosiva obtenidas por medio de la huella dactilar son predominantes en los jugadores de futbol con tendencia mesomórfica balanceada.
- Atletas con tendencia mesomórfica balanceada reportan resultados ideales en pruebas de reacción ante un estímulo (auditiva y visual)
- Jugadores mesomorfos balanceados presentan valores superiores de fuerza en ambas rodillas medida con dinamometría isocinética a diferencia de otros somatotipos

8.2 Limitaciones

- Escasa bibliografía sobre patrones de referencia antropométricos y de somatotipo en deportistas mexicanos.
- En la actualidad no se reportan estudios mexicanos que hablen acerca de la dermatoglifia dactilar como método de selección en atletas.

8.3 Recomendaciones

- En México aún no se cuentan con valores de referencias antropométricas ni de somatotipo, que puedan contribuir a una mejor evaluación del atleta, por lo que se considera necesario para el fortalecimiento del deporte mexicano crear un mecanismo que nos permita llevar un control adecuado del tipo corporal por disciplina deportiva, género y posición de juego.
- Se considera importante realizar futuros estudios aplicando la dermatoglifia dactilar en atletas, los cuales permitan comparar y generar mejores resultados en esta línea de investigación.

9. Referencias Bibliográficas:

1. Filin VP, Volkov VM. Seleção de talentos nos desportos. Londrina: Midiograf. 1998.
2. Díaz J, Espinoza O. Dactiloscopia y aptitud física de los integrantes del Centro de Iniciación y Especialización de Atletismo de la Primera Región. *Fit Perf J.* 2008;7(4):16-209.
3. Bunc V, Psotta R. Physiological profile of very young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2001; 41(3):337-41.
4. Martínez, IE.; Tamarit, MR.; Rangel, MI. El empleo de marcadores genéticos en el proceso de selección de talentos. *Rev Digital.* Buenos Aires. 2012 [consulta el 25 de septiembre de 2014]; 17(171). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd171/marcadores-geneticos-en-seleccion-de-talentos.htm>
5. Avellana RF, Medellín JP. dermatoglyphic and somatotypic profile a athletes selection of athletics colombian's (speed) participant in the panamericans games in guadalajara, Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 2011; 16 (1): 17 – 25.
6. Toledo CL, Dantas PM, Fernandes PR, Filho JF. Perfil dermatoglífico, somatotípico e da força explosiva de atletas da seleção brasileira de voleibol feminino *Fitness & Performance Journal.* 2008; 7 (1): 35-40.
7. Rienzi E, Mazza J. Futbolista sudamericano de elite: morfología, análisis del juego y performance. Argentina: Biosystem Servicio Educativo. 1998.
- 8.- Rienzi E, Drust B, Reilly T, Carter JE, Martin A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness;* 2000; 40 (2); 162-8

9. Rivera, JM. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. *Rev Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*. 2006; 6 (21); 16-28.
10. Casajus JA. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*; 2001; 41 (4).
11. Tomkinson GR, Popovic N y Martin M. Bilateral symmetry and the competitive standard attained in elite and sub-elite sport. *Journal of Sports Sciences*, 2003, 21, 201–211
12. Norton K, Olds, T. Software LifeSize. Release 1.0. UNSW. Copyright (c) 2000 by Human Kinetics.
13. Flores IJ. Perfil cineantropométrico de la selección peruana de judo infantil, juvenil, junior, mayores, Perú, 2009
14. Padilla PJ, Taylor AW, Yuhasz MS, Velázquez MA. Características antropométricas de atletas mexicanos. *Rev Med Hosp Gen Mex*, 2004; 67 (1):11-21.
15. Filho FJ. Impressões Dermatoglíficas - Marcas Genéticas na Seleção dos tipos de Esportes e Lutas (a exemplo de desportistas do Brasil) [tesis]. Moscou: Instituto de Investigação Científica de Cultura Física e Esportes da Rússia; 1997.
16. Arnaldo T. da Cunha J, AC Pretto , Filho JF. Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas e fisiológicas de atletas da seleção brasileira feminina adulta de handebol. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 2006; 10 (3); 21-31.
17. Dantas PM., Filho FJ. A dermatoglifia no futsal brasileiro de alto rendimento. *Fitness & Performance Journal* (3), 2004.

18. Castanhede A, Dantas PM, Filho FJ. Perfil dermatoglífico e somatotípico de atletas de futebol de campo masculino, de alto rendimento no Rio de Janeiro–BRASIL. *Fitness & Performance Journal*. Rio de Janeiro: COBRASE. 2003; 2(04); 234-239.
19. De Almeida MN, Filho FJ, Dantas PM. Relación de los índices dermatoglíficos con evaluación isocinética y la ergometría con consumo de oxígeno. *Fitness & Performance Journal*. 2008; 4 (2); 101-106.
20. Dos Santos LC, Dantas PM, Filho FJ. Características Genotípicas e Fenotípicas em Atletas Velocistas. *Motricidade*, 2008 4 (1); 49-56.
21. Júnior AT, Cunha A., Schneider AT, Dantas PM, Filho FJ. Características dermatoglíficas, somatotípicas, psicológicas e fisiológicas da seleção brasileira feminina adulta de handebol. *Fitness & Performance Journal*. 2006; (2).
22. Zary JCF, Filho FJ. Identificação do perfil dermatoglífico e somatotípico dos atletas de voleibol masculino adulto, juvenil e infanto-juvenil, de alto rendimento no Brasil. *Rev. bras. ciênc. mov*, 2007; 15 (1).
23. Tuche WF, Edesio AM, Dantas S, Moreira P, Filho FJ. Perfil dermatoglífico e somatotípico de ciclistas de alto rendimento do Brasil. *Revista de Educação Física*, Rio de Janeiro 2005; (132).
24. De Souza ML, Filho FJ. Identificação e comparação das características dermatoglíficas, somatotípicas e de qualidades físicas básicas de atletas de ginástica rítmica de diferentes níveis de qualificação esportiva. *Fitness & Performance Journal* 2006 ;(6).
25. Nogueira TN, da Cunha JAT, Dantas SPM, Filho FJ. Perfil somatotípico, dermatoglífico e das qualidades físicas da seleção brasileira de handebol feminino adulto por posição de jogo. *Fitness & Performance Journal*. 2005;(4).
- 26.- Bahamontes AC, Cifuentes CB, Lara PE, Bernal RF. Composición Corporal y Somatotipo en Fútbol Femenino: Campeonato Sudamericano Sub-17. *Int. J. Morphol.* (2012); (2); 450-460.

- 27.- Baldayo, SM, Steele, S. Somatotipo y deporte. Efdeportes.com. (2016) [consulta el 24 Marzo 2016]. Disponible en:
<http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>
- 28.- Big Count. FIFA.com. (2015) [consulta el 23 Marzo 2016], Disponible en:
<http://es.fifa.com/worldfootball/bigcount/registeredplayers.html>
- 29.- De Abreu, CN. Perfil dermatoglífico, somatotípico e das qualidades físicas básicas dos bailarinos bolsistas do Centro de Movimento Deborah Colker. Fitness & Performance Journal. (2007); 6 (5); 331-337.
- 30.- Dipaz, VF. Somatotipo y su relación con la ingesta nutricional en futbolistas de 16 a 18 años de un club deportivo. Revista de Nutrición. (2014); 8 (2); 1437-1449.
- 31.-Ganime, BF, Silva, DP, Fernandes, FJ. Dermatoglifia, somatotipo e qualidades físicas básicas no basquetebol: estudo comparativo entre as posições. Motricidade. (2006); 2 (1); 32-52.
- 32.-Gil, GJ, Verdoy, P. Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. Revista de ciencias del deporte. (2011); 7 (1); 39-51.
- 33.-Hernández, MC, Hernández, VD, Fernandes, FJ. Perfil dermatoglífico de jugadores profesionales de futbol del club deportivo ñublense de la ciudad de chillan. Motricidad Humana. (2013); 14(1); 9-15.
- 34.-Jorquera, AC, Rodríguez, RF, Torrealba, VM, Campos, SJ, Gracia, LN, Holway, F. Características antropométricas de futbolistas profesionales chilenos. Int. J. Morphol. (2013); 31(2); 609-614.

- 35.-Rodríguez, GC, Echegoyen, MS. Características antropométricas y fisiológicas de jugadores de fútbol de la selección mexicana. Archivos de medicina del deporte. (2005); XXII (105); 33-37.
- 36.-Saha, S. Somatotype, Body Composition and Explosive Power of Athlete and Non-Athlete. Journal Of Sports Medicine & Doping Studies. (2014); 04(02).
- 37.-Sánchez, B, Salas, J. Determinación del consumo máximo de oxígeno del futbolista costarricense de primera división en pretemporada 2008. Revista en Ciencias del Movimiento Humano y Salud. (2009); 6 (2); 1-5.
- 38.- Silva, DP, Mestrando, L, Fernandes, FJ. A dermatoglia no futsal brasileiro de alto rendimento, Fitness & Performance Journal. (2004); 3 (3); 136-14.
- 39.- Vaeyens, R, Malina, R, Janssens, M, Van Renterghem, B, Bourgois, J, Vrijens, J. A multidisciplinary selection model for youth soccer: the Ghent Youth Soccer Project. British Journal Sports Medicine. (2006); 40(11); 928-934.
- 40.- Vera, Y, Carmen, C, David, A, Torres, W, Rojas, J, Bermúdez, V. Características morfológicas y somatotipo en futbolistas no profesionales, según posición en el terreno de juego. Revista Latinoamérica de hipertensión. (2014); 9 (3); 13-20.

10. Anexos:**10.1. Anexo 1 – Carta de petición**

Toluca México; Noviembre de 2014

DR. FELIPE GONZÁLEZ SOLANO
DIRECTOR DE ACTIVIDADES DEPORTIVAS
DE LA UAEMex.
P R E S E N T E:

Por medio de la presente, se le solicita apoyo para la realización del estudio de investigación médica titulado: **“Identificación de capacidades físicas a través de la dermatoglia dactilar y su asociación con el somatotipo de Heath y Carter en futbolistas”** el cual está a cargo de la alumna tesista de la Maestría en Ciencias de la Salud L.N. Laura Patricia Juárez Toledo, garantizándole confidencialidad de los participantes, así como la entrega de sus resultados.

Sin otro particular, agradezco la atención que sirva dar a la presente, reiterándole la más alta y distinguida de mis consideraciones.

ATENTAMENTE

L. N. LAURA PATRICIA JUÁREZ TOLEDO

10.2. Anexo 2 – Carta de consentimiento informado:

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina
Maestría en Ciencias de la Salud

Universidad Autónoma del Estado de México
Centro de Investigación en Ciencias Médicas (CICMED)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente, se le invita a usted a participar en el estudio de investigación médica titulado: “**Identificación de capacidades físicas a través de la dermatoglia dactilar y su asociación con el somatotipo de Heath y Carter en futbolistas**”, el cual está a cargo de la alumna tesista de la Maestría en Ciencias de la Salud L.N. Laura Patricia Juárez Toledo.

Antes de decidir si participa o no, deberá comprender cada uno de los siguientes apartados, este proceso se conoce como “consentimiento informado”. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

En la actualidad los altos rendimientos alcanzados por las grandes potencias deportivas del mundo basan sus resultados en la búsqueda científica de jóvenes talentos, que sean capaces de recibir grandes cargas de entrenamiento y elevados ritmos de perfeccionamiento deportivo.

La literatura científica a nivel internacional, nos muestra que para cada especialidad deportiva, existen características físicas propias, permitiendo que el atleta de alta calificación sirva como referencia para ser seguido por practicantes de un mismo deporte; Por lo tanto se sugiere que la identificación del perfil del atleta de alto rendimiento se pueda conseguir a través de evaluaciones de cualidades físicas básicas y del somatotipo.

Este estudio de investigación se justifica por la necesidad de cubrir la carencia de tablas de composición corporal en los deportes mexicanos; así como la introducción de la dermatoglifia dactilar para la determinación de las capacidades física por posición de juego; dando a conocer datos antropométricos, el somatotipo y las capacidades físicas de los futbolistas.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Identificar las capacidades físicas y formas corporales de los integrantes de la segunda y tercera división de fútbol de la UAEMex a través de la dermatoglifia dactilar y el somatotipo de Heath y Carter.

3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO:

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores y principalmente en países como Brasil se ha observado que el empleo de marcadores de eficiencia facilitan ubicar al atleta en su posición de juego ideal, entrenamientos adecuados y con ello un mejor desarrollo deportivo.

Con este estudio conocerá su composición y predominio corporal (musculatura, grasa, altura y delgadez) a través del somatotipo de Heath y Carter, así como la determinación de sus capacidades físicas (coordinación, flexibilidad, velocidad, fuerza y resistencia) relevantes y las que sugieren mayor entrenamiento por medio de la dermatoglifia dactilar.

Este estudio permitirá que en un futuro otros atletas puedan beneficiarse del conocimiento obtenido, ya que servirá como patrón de referencia para las siguientes generaciones.

4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

Para la realización de esta investigación se dará una plática a los atletas y al cuerpo técnico informándoles las características de este trabajo. Posteriormente se agendarán citas para la realización de los estudios.

A continuación se describen las pruebas que se utilizarán.

Perfil Dermatoglífico:

Para la toma de huellas se utilizará un lector digital y se recolectaran las 10 impresiones de los dedos del atleta en la computadora.

La técnica utilizada para la toma de las Huellas, será la de “dedo rodado”, que consiste en posicionar el dedo en el centro del lector y comenzar a rodar hacia el lado derecho y luego al izquierdo a la orden del evaluador.

Se analizarán las huellas digitales de cada jugador por posición de juego y se darán resultados de las capacidades físicas.

Antropometría

Se registrará el peso corporal en kilogramos (Kg) por bioimpedancia con un analizador de composición corporal (Inbody).

La estatura se medirá en metros (m) con un estadímetro SECA de pared.

Se tomarán los pliegues corporales (tricipital, subescapular, supraespinal, suprailíaco, muslar y pantorrilla) con un plicómetro de la marca Harpenden.

Se medirá la circunferencia de: brazo (relajado y flexionado), cintura, muslo y pantorrilla con una cinta antropométrica de fibra de vidrio (Body Flex, Vitamex)

Se tomaran los diámetros (húmero y fémur) con un antropómetro de ramas cortas.

Somatotipo de Heath y Carter

Con los datos obtenidos de la antropometría se realizará el cálculo del somatotipo con la técnica propuesta por Heath y Carter y se darán los resultados de la forma corporal predominante las cuales se describen abajo

Mesomorfo:

Endomorfo:

Ectomorfo

5. Usted también tiene acceso a las Comisiones de Investigación y Ética de la Facultad de Medicina de la UNAM en caso de que tenga dudas sobre sus derechos como participante del estudio a través de:

Dra. en C. Ma. Victoria Domínguez García

Centro de Investigación en Ciencias Médicas (UAEMéx)

Cuerpo de Investigación Biomédica

Oficina: 2194122, 2128027, 2806822 ext 137 Tel. móvil: 7223934227

6. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Yo, _____ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del participante

Fecha

Licenciatura

Facultad

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al C. _____ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

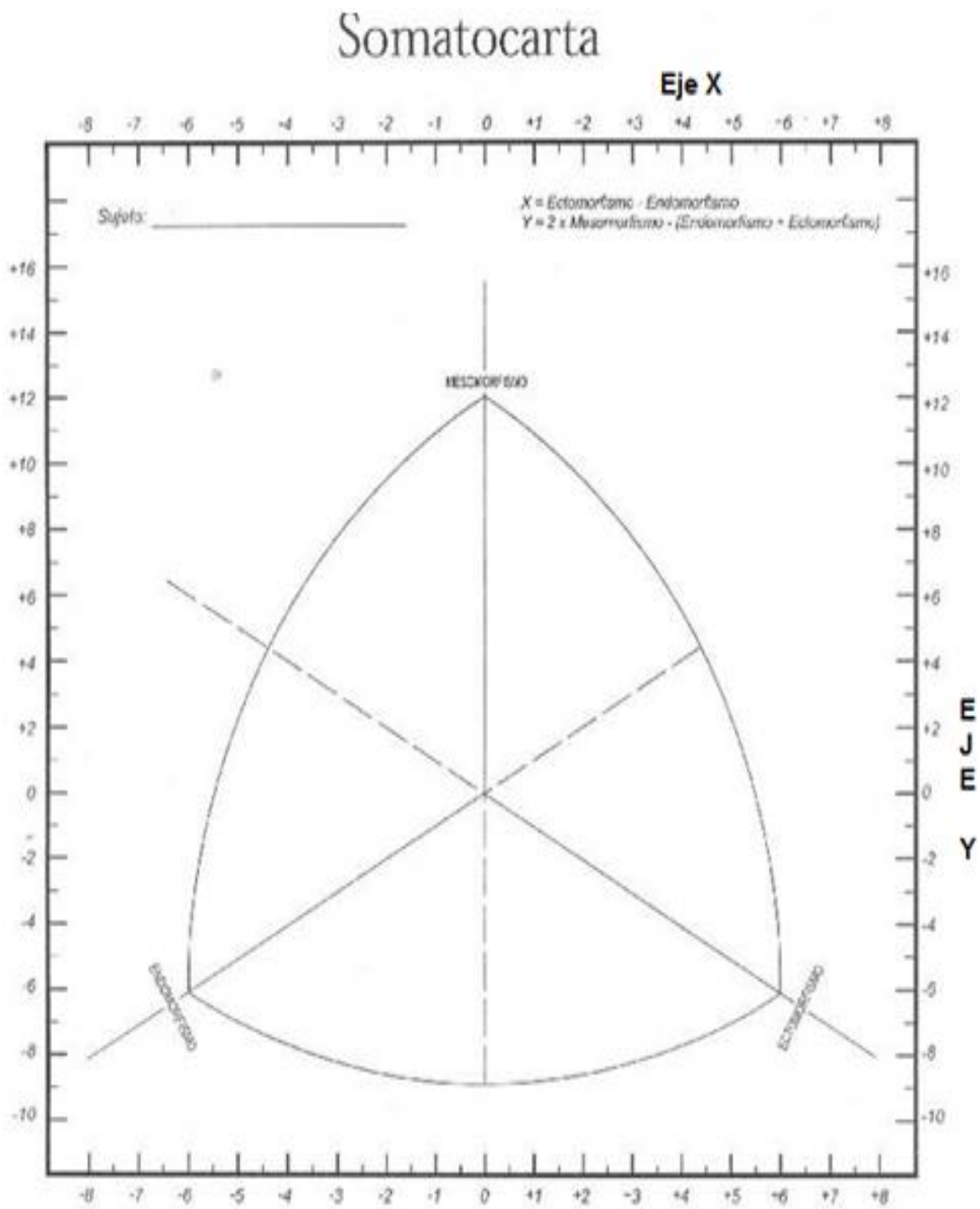
Firma del investigador

Fecha

10.3. Anexo 3 – Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	2014-2016																							
	MESES				1				2				3				4							
Planeación del protocolo de investigación	■	■	■																					
Entrega del protocolo de investigación			■	■																				
Presentación del protocolo e investigación			■	■																				
Invitación al estudio, firma del consentimiento informado					■	■																		
Cita para evaluaciones						■	■	■	■															
Recolección de datos y análisis de resultados											■	■	■	■	■									
Redacción del artículo														■	■	■	■	■	■					
Envío para publicación de resultados en revista internacional																					■	■		

10.4. Anexo 4 – Somatocarta



10.5. Anexo 5 – Evaluación de los componentes del somatotipo de Heath y Carter

Nombre _____	Edad _____	Sexo M F	Fecha _____
Ocupación _____	Grupo Etnico _____	Planimía N° _____	
Proyecto _____	Evaluador _____		

<p>Plegues Cutáneos (mm.)</p> <p>Tríceps = 13,3</p> <p>Subescapular = 13,6</p> <p>Supraespinal = 6,5</p> <p>Sumatoria de 3 plegues = 33,4</p> <p>Pantorrilla = 13,9</p>	<p>Sumatoria de 3 plegues (mm.)</p> <p>Límite Superior 10,9 14,0 18,6 22,0 26,9 31,2 35,0 40,1 45,0 51,2 58,7 63,7 73,2 81,2 89,7 98,9 108,9 119,1 131,3 143,7 157,3 172,0 188,0</p> <p>Punto Medio 9,0 13,0 17,0 21,0 25,0 29,0 33,0 38,0 43,0 49,0 55,0 61,0 70,0 77,0 85,0 94,0 104,0 114,0 125,0 137,0 150,0 164,0 180,0</p> <p>Límite Inferior 7,0 11,0 15,0 19,0 23,0 27,0 31,0 35,0 40,0 46,0 52,0 58,0 67,0 74,0 82,0 91,0 101,0 111,0 122,0 134,0 147,0 161,0 178,0</p> <p>$\left(\frac{133,8}{164,1} \right) = 81,5$ (Plegues completas por la altura)</p> <p>Endomorfnismo % 1 1% 2 2% 3 3% 4 4% 5 5% 6 6% 7 7% 8 8% 9 9% 10 10% 11 11% 12 12%</p> <p>139,3 140,5 142,5 151,3 154,0 158,3 162,5 166,4 170,3 174,0 177,8 181,6 185,4 189,2 193,0 196,8 200,5 204,3 208,1 212,0 215,8 219,7 223,5 227,3</p> <p>5,19 5,34 5,49 5,64 5,78 5,93 6,07 6,22 6,37 6,51 6,65 6,80 6,95 7,09 7,24 7,38 7,53 7,67 7,82 7,97 8,11 8,25 8,40 8,55</p> <p>7,41 7,62 7,83 8,04 8,24 8,45 8,66 8,87 9,08 9,28 9,49 9,70 9,91 10,12 10,33 10,53 10,74 10,95 11,16 11,36 11,57 11,78 11,99 12,21</p> <p>23,7 24,4 25,0 25,7 26,3 27,0 27,7 28,3 29,0 29,7 30,3 31,0 31,6 32,2 32,8 33,6 34,3 35,0 35,6 36,3 37,0 37,6 38,3 39,0</p> <p>27,7 28,5 29,3 30,1 30,8 31,6 32,4 33,2 33,9 34,7 35,5 36,3 37,1 37,8 38,6 39,4 40,2 41,0 41,7 42,5 43,3 44,1 44,9 45,6</p>
---	--

<p>Estatura (cm.) = 164,1</p> <p>Diam. del Hombro (cm.) = 6,51</p> <p>Diam. del Fémur (cm.) = 9,68</p> <p>Perim. de Bíceps (cm.) = 29,6</p> <p>- Plegue Tricipital (cm.) = 1,9</p> <p>27,7</p> <p>Perim. de Pantorrilla (cm.) = 28,6</p> <p>- Plegue de Pantorrilla (cm.) = 1,4</p> <p>37,2</p> <p>Fórmula: (D/B) + 4,0 ((2+5+0+6) / 8) + 4,0 = 5,75</p> <p>Peso (kg.) = 66,3</p> <p>Estatura/√Peso = 40,5</p>	<p>Mesomorfnismo % 1 1% 2 2% 3 3% 4 4% 5 5% 6 6% 7 7% 8 8% 9 9%</p> <p>Límite Superior 39,65 40,74 41,43 42,13 42,82 43,49 44,18 44,84 45,51 46,23 46,92 47,58 48,25 48,94 49,63 50,33 51,02 51,72</p> <p>Punto Medio 40,20 41,09 41,79 42,48 43,14 43,84 44,50 45,19 45,89 46,53 47,24 47,94 48,60 49,29 49,99 50,68 51,34</p> <p>Límite Inferior 39,66 40,75 41,44 42,14 42,83 43,49 44,19 44,85 45,54 46,24 46,93 47,59 48,26 48,95 49,64 50,34 51,00</p> <p>Estomorfnismo % 1 1% 2 2% 3 3% 4 4% 5 5% 6 6% 7 7% 8 8% 9 9%</p>
--	---

<p>ENDOMORFNISMO</p> <p>4-12</p>	<p>MESOMORFNISMO</p> <p>5-14</p>	<p>ECTOMORFNISMO</p> <p>1</p>
Somatotipo Antropométrico	Somatotipo Antropométrico más Píndico	Somatotipo Antropométrico por estadística

10.6. Anexo 6 – Clasificación del conjunto de los índices dermatoglíficos y de los índices somático-funcionales en atletas.

CLASES	D10	SQTL	No Desarrollado Tiene que dar mayores estímulos. “Entrenar más”	Desarrollado Tiene que dar estímulos para su desarrollo
I	6,0	22	Coordinación, Velocidad, Agilidad y Resistencia.	Fuerza
II	9,1	86,2	Coordinación, Agilidad y Resistencia.	Velocidad, Fuerza y Fuerza Explosiva
III	11,1	119,1	Coordinación, Resistencia, Agilidad.	Velocidad y Fuerza Explosiva
IV	14,1	139,6	Velocidad y Fuerza	Coordinación, Resistencia y Agilidad.
V	16,1	150,1	Fuerza, Velocidad y Agilidad	Coordinación y Resistencia

Fuente: (Fernandes Filho. 2010)

10.7. Anexo 7 – Hoja de recolección de datos para los diseños de las dos manos.

COMBINACIÓN DISEÑOS DEDOS										
	PD	PI	ID	II	MD	MI	AD	AI	MD	MI
1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
5	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
6	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
7	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
8	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
9	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W
10	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W

*Pulgar derecho (PD), pulgar izquierdo (PI), Índice derecho (ID), Índice izquierdo (ID), Medio derecho (MD), medio izquierdo (MI), Anular derecho (AD), Anular izquierdo (AI), Meñique derecho (MD), meñique izquierdo (MI).

10.8. Anexo 8 – Hoja de interpretación de datos para el perfil dermatológico

A	L	W	D10	SQTL	No desarrollado Mayores estímulos “Entrenar más”	Desarrollado Tiene que dar estímulos para su desarrollo
					Clase 1 2 3 4 5	Clase 1 2 3 4 5
					Clase 1 2 3 4 5	Clase 1 2 3 4 5
					Clase 1 2 3 4 5	Clase 1 2 3 4 5
					Clase 1 2 3 4 5	Clase 1 2 3 4 5
					Clase 1 2 3 4 5	Clase 1 2 3 4 5

*Arco (A), Presilla (L), Vorticilo (W), Sumatoria de deltas en los diez dedos (D10), sumatoria de las crestas de los diez dedos (SQTL).

10.9. Anexo 9 – Registro de protocolo de tesis

UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

CONSTANCIA**Registro de Protocolo de Tesis**

Toluca, México, a 22 de enero de 2015

Número de Registro: MACSSD-1315

Nombre del Programa Académico: Maestría en Ciencias de la Salud

Tema de Tesis de Grado: Perfil dermatológico y somatotipo en futbolistas de la segunda y tercera división de la UAEM

Nombre del Alumno: Juárez Toledo Laura Patricia

No. de cuenta: 0347619

Comité de Tutores

Tutor Académico: Dra. María Victoria Domínguez García

Tutores Adjuntos: Dr. Antonio Laguna Camacho
Mtra. Nancy Anagely Sotomayor Serrano



DIRECCION DE
ESTUDIOS AVANZADOS


DRA. CARMEN ÁLVAREZ LOBATO
DIRECTORA DE ESTUDIOS AVANZADOS

SEEA



10.10. Anexo 10 – Carta de aprobación de tesis



UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Toluca, Méx., 21 de junio de 2016

DRA. C.Q. MARTHA LILIANA PALACIOS JAIMES
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL
DE LA FACULTAD DE MEDICINA UAEM
PRESENTE:

Por este conducto notifico a Usted, que el trabajo de Tesis de Maestría en Ciencias de la salud
Titulado:

“Perfil dermatoglífico y somatotipo en Futbolistas de Segunda y Tercera División de la U. A. E. M.”

A cargo de la L.N. Laura Patricia Juárez Toledo

Ha sido APROBADA por el Comité Evaluador de la: MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión de enviarle un cordial saludo y quedo de Usted.

ATENTAMENTE
PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO

“2016, Año del 60 Aniversario de la Universidad Autónoma del Estado de México
2016, Año de Leopoldo Flores Valdés”

Handwritten signature of Roxana Valdes Ramos

DRA. EN C. ROXANA VALDES RAMOS
COORDINADORA DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD



c.c.p. Dr. en C. Alberto Ernesto Hardy Pérez. Coordinador del CIEACS.
A. S. C. A. María Imelda Salazar Vallejo. Jefa del Departamento de Control Escolar.

FAC. DE MEDICINA
CONTROL ESCOLAR
POSGRADO

RECIBIDO

FECHA: 21/06/16 FIRMA: LUDORC

RECIBIDO
21 JUN 2016

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL

Firma:

Handwritten signature



FACULTAD DE MEDICINA



www.uaemex.mx
Paseo Tolloca esq. Con Jesús Carranza
Col. Moderna de la Cruz, Toluca Estado de México, C.P. 50180
Tel. +52 (722) 2173552, 2174831, 2174142
facmed@uaemex.mx