

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

“Criterios biométricos para la selección de futbolistas”

TESIS QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DEL DEPORTE
PRESENTA:

IVAN RODOLFO AGUILAR RINCÓN

DIRECTORES DE TESIS

M EN C. JORGE ALEJANDRO GAMA AGUILAR

MÉXICO, D. F.

AGOSTO DE 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

SIP-14

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 12:00 horas del día 8 del mes de junio del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de de la E.S.M. para examinar la tesis de titulada:

"Criterios Biométricos para la selección de futbolistas"

Presentada por el alumno:

Aguilar Rincón Iván Rodolfo
Apellido paterno Apellido materno Nombre(s)
 Con registro:

A	0	8	0	1	9	7
---	---	---	---	---	---	---

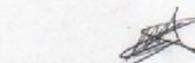
aspirante de:

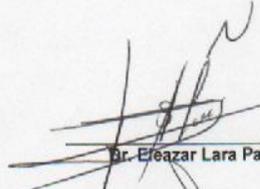
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DEL DEPORTE

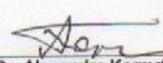
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

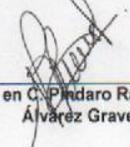
LA COMISIÓN REVISORA

Director de tesis


 M en C. Jorge Alejandro Gama Aguilar


 Dr. Eleazar Lara Padilla


 Dr. Alexandre Kormanovsky
 Kovzova


 M en C. Pindaro Ramón
 Álvarez Grave


 Esp. María del Carmen Rosario
 Flores Solano


EL PRESIDENTE DEL COLEGIO

ESCUELA SUPERIOR DE INVESTIGACIONES Y POSGRADO

SECCIÓN DE INVESTIGACIONES Y POSGRADO

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO


 Dr. Eleazar Lara Padilla

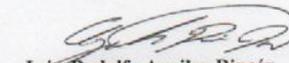


INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México el día 08 del mes junio del año 2011, el que suscribe **Iván Rodolfo Aguilar Rincón** alumno del Programa de Especialidad en Medicina del Deporte con número de registro **A080197**, adscrito a la **Escuela Superior de Medicina**, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de **M en C. Jorge Alejandro Gama Aguilar** y cede los derechos del trabajo intitulado "**Criterios biométricos para la selección de futbolistas**", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección ivanaguilar@hotmail.com Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Iván Rodolfo Aguilar Rincón
Nombre y firma

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a:

Dios por darme la vocación de ser médico.

Mis padres y abuelos por esmerarse cada día en mi formación y enseñarme el amor por la medicina.

Mi esposa e hija por su entrega incondicional, amor y compañía.

Mis profesores que forjaron en mí el carácter para ser quien soy.

Y a mi alma mater el Instituto Politécnico Nacional por ser un espacio que cumplió mi sueño de ser médico especialista.

TÍTULO

**“CRITERIOS BIOMETRICOS PARA LA SELECCIÓN DE
FUTBOLISTAS”**

INDICE

SIP-13	.....	2
SIP-14	.....	3
Carta Sesión de Derechos	.....	4
Agradecimientos	.....	5
Título	.....	6
Índice	.....	7
Resumen	.....	8
Summary	.....	10
Introducción	.....	12
Antecedentes.....		12
Justificación		23
Objetivos		26
Material y Métodos	.....	26
Resultados	.....	31
Discusión	.....	50
Conclusiones	.....	52
Bibliografía	.....	54
Anexos	.....	57

RESUMEN

Introducción: Toda disciplina deportiva exige de cada individuo cierta estructura y silueta corporal para lograr un buen desempeño. La determinación de la forma del físico a partir de variables antropométricas también es una parte importante en la evaluación integral de un atleta y constituye en sí mismo un elemento que puede ser empleado para la detección y selección del deportista en una disciplina o en una posición específica. Existen numerosas publicaciones y reportes sobre el análisis del somatotipo del futbolista élite, el cual ha sido determinado en general como mesomorfo balanceados, pero las publicaciones existentes sobre el deportista universitario en nuestro país son muy aisladas.

Por tanto, la presente investigación es un estudio descriptivo del equipo representativo de futbol de la Universidad Anáhuac México Norte, el cual tiene como **objetivo** obtener información que sirva como referente antropométrico, de composición corporal y somatotípico para el atleta universitario, y al mismo tiempo comparar los perfiles antropométricos, de composición corporal y somatotípicos, con los datos de estudios previos de atletas universitarios y profesionales publicados por diversos investigadores nacionales y extranjeros.

Material y Método: Se midieron 30 atletas universitarios pertenecientes al equipo representativo de futbol de la UAMN. El grupo estuvo conformado por 3 arqueros (Arq), 9 defensas (Def), 10 mediocampistas (Med) y 8 delanteros (Del). Para el fraccionamiento de las masas se procedió a la utilización de la técnica de 4 componentes y somatotipo (Carter y Heath, 1990). Todas las mediciones antropométricas se realizaron bajo los lineamientos establecidos por la ISAK. Se realizaron las mediciones por triplicado en 22 parámetros antropométricos incluyendo: Talla, talla sentado, peso corporal, 8 pliegues cutáneos, 8 circunferencias, y 3 diámetros óseos. Se obtuvo el somatotipo del equipo de la UAMN así como los valores de la masa grasa, ósea, visceral y muscular de cada atleta, y se compararon dichos valores con los descritos en la literatura de futbolistas universitarios y profesionales nacionales y extranjeros.

Resultados: La media de edad en años del equipo de la UAMN es de 20.9 +- 1.33, con una altura en cm de 177.4+- 5.48 y un peso en kg de 75.8+- 9.23, estos valores son adecuados para un equipo de futbol tanto universitario como profesional, tiene un somatotipo Endo-Mesomorfo con valores en endomorfia 4, mesomorfia 5 y ectomorfia 2, por lo que presenta un mayor componente endomórfico en comparación con el resto de los equipos con los que se comparo, de igual forma mostró mayor valor en peso y talla al resto de los equipos, sin embargo también posee una diferencia significativa en los pliegues iliocrestal (15.1), supraespinal (11.6) y abdominal (15.7) al resto de los equipos por lo que el componente graso del equipo de la UAMN es del 15.9% siendo el más alto de los equipos comparados.

Conclusiones: La caracterización somatotípica de los futbolistas de la Universidad Anáhuac México Norte es Endo-Mesomorfo, el cual no es compatible con el somatotipo descrito por la literatura para un equipo de elite de dicha disciplina el cual es Mesomorfo Balanceado y por lo observado tampoco lo es con el somatotipo de otras universidades tanto nacionales como extranjeras, ya que tiene un alto índice del componente endomórfico.

SUMMARY

Introduction: Any sports discipline demands of every individual certain structure and corporal silhouette to achieve a good performance. The determination of the form of the physicist from anthropometrics variables also is an important part in the integral evaluation of an athlete and constitutes in yes the same element that can be used for the detection and selection of the sportsman in a discipline or in a specific position. Numerous publications and reports exist on the analysis of the somatotipo of the football player elite, which has been determined in general like balanced mesomorph by values in endomorphic 2 to 3, mesomorphic 4.7 to 5.3 and ectomorphic 1.9 to 3. The existing publications on the university sportsman in our country are very isolated.

Therefore, the present investigation is a descriptive study of the representative equipment of football of the University Anáhuac México North, which has as aim obtain information that serves as antropometric modal, of corporal composition and somatotípico for the university athlete, and at the same time compare the antropometrics profiles, of corporal composition and somatotypes, with the information of previous studies of university athletes and professionals published by diverse national and foreign investigators.

Material and Method: there measured up 30 university athletes belonging to the representative equipment of football of the UAMN. The group was shaped by 3 goalkeeper (Arq), 9 defender (Def), 10 midfielder (Med) and 8 forwards (Of). For the division of the masses one proceeded to the utilization of the technology of 4 components and somatotipo (Housing and Heath, 1990). All the antropometrics measurements were realized under the limits established by the ISAK. The measurements were realized by triplicate in 22 antropometric parameters including: Height, height sat corporal weight, 8 skinfolds, 8 circumferences, and 3 bony diameters. There were obtained the somatotipo of the equipment of the UAMN as well as the values of the oily, bony, visceral and muscular mass of every athlete, and the above mentioned values were compared with described in the literature of university and professional national and foreign football players.

Results: The average of age in years of the equipment of the UAMN is of 20.9 + - 1.33, with a height in cm of 177.4 +-5.48 and one weight in kg of 75.8 +- 9.23, these values are adapted for a soccer team so much university as professional, there has a somatotipo Endo-Mesomorph with values in endomorphic 4, mesomorphic 5 and ectomorphic 2, what presents a major component endomórfico in comparison with the rest of the equipments with which I compare, of equal form it showed major value in weight and height to the rest of the equipments, nevertheless also a significant difference possesses in the folds iliocrestal (15.1), supraspinale (11.6) and abdominal (15.7) to the rest of the equipments for what the oily component of the equipment of the UAMN is 15.9 % being the highest of the compared equipments.

Conclusions: The characterization somatotípica of the football players of the University Anáhuac México North is Endo-Mesomorfo, which is not compatible with the somatotipo described by the literature for an equipment of elite of the above mentioned discipline which is Balanced Mesomorph and for the observed it is with the somatotipo of other universities so much national as foreigners either, since it has a high index of the component endomórfico.

INTRODUCCIÓN

En la antigua Grecia ya se hablaba sobre la forma humana y su relación con las variables de su entorno. Los griegos además fueron los primeros en clasificar a los humanos en función de su morfología en dos subgrupos.

Los tísicos o delgados, en los cuales predominaría el eje longitudinal sobre el transversal, a los que les suponían tendencias a la introversión y, los apopléticos o musculosos, con predominio del eje transversal. Estas clasificaciones aunque rudimentarias intentaban explicar las características físicas y mentales, en función del aspecto físico y la composición corporal de los humanos. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾

Hoy se entiende a la antropometría como la parte de la antropología, que trata las medidas y proporciones del organismo humano, con fines comparativos y estadísticos. (Agnew L. et al, 1979). Wang Z. et al, en 1992, la definen como: "Aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados a varios factores influyentes".

Entre los primeros estudios de composición corporal reportados en la literatura sobre la base de mediciones antropométricas se encuentran los de Kupriyanok realizados en 1890 con perímetros corporales. Sin embargo, fueron los trabajos de Matiegka en 1921 los que permitieron realizar el primer estimado de los distintos componentes del peso del cuerpo, basándose en las mediciones antropométricas y la disección de cadáveres. (Rodríguez A. , 1987)⁽²²⁾.

La aplicación de los métodos antropométricos, tal y como describe Carter son utilizados por primera vez en deportistas de alto nivel por Knoll en el año 1928, durante los Juegos Olímpicos de Invierno de StMoritz y por Buytendijk en los Juegos Olímpicos de Verano de Ámsterdam del mismo año. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾

Desde ese momento, se observa un rápido y constante incremento en los estudios de composición corporal, sobresaliendo las investigaciones de Behnke, et al., en 1942, quienes tomando como referencia el principio de Arquímedes, desarrollaron los estudios densitométricos para la estimación de los componentes relativos de la masa grasa y masa libre de grasa en el cuerpo humano. Lo cual fue detallado posteriormente por Brozek, et al, entre los años 1953-1963 y por Siri entre los años 1956-1961. (Withers, Whittingham, & Norton, 1987)⁽²⁶⁾.

En la década de los años 50, Sheldon creó el término somatotipo y las técnicas fundamentales para su análisis. En su primera publicación "Variación del Físico Humano" expone la teoría de los tres componentes primarios del cuerpo humano, presentes en todos los individuos, en mayor o menor grado. El somatotipo según el autor, expresaría la cuantificación de estos componentes primarios a los que él denominó: endodermo, mesodermo y ectodermo.

Él creía que el somatotipo dependería esencialmente de la carga genética, que los padres cederían a su embrión y que esta composición no se modificaría durante toda su existencia, salvo en el caso de que el sujeto padeciera patologías o alteraciones nutricionales que la alteraran. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾

Las teorías de Sheldon fueron duramente criticadas y debieron ser modificadas. De éstas modificaciones surgen técnicas complementarias que matizan y perfeccionan la idea básica de los tres componentes.

Bárbara Heath, es una de las figuras más destacadas dentro de la somatotipología, ya que entre los años 1948 y 1953 propicia la modificación del método fotoscópico, con la inclusión de algunas medidas antropométricas, en base a las propuestas de Hooton y Parnell.

Parnell en 1954 y 1958 fue el primero en usar la antropometría para obtener valores calificativos de somatotipo, que correspondían a los datos fotoscópicos de Sheldon. Él registraba pliegues cutáneos, diámetros y perímetros óseos, en adición a la edad, peso y talla. También fue quien sustituyó los términos grasa, muscularidad y linealidad por la nomenclatura actual de: endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo.

En 1964 B. Heath, con la colaboración de J. Carter crean el conocido método de Heath-Carter. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾. Utilizando la antropometría la cual consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. Actualmente, es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene también una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y se ha incrementado su utilización en las Ciencias Biomédicas. (Malina R., 1997).

La valoración de pliegues cutáneos y la antropometría por el método de Heath y Carter, han demostrado ser indicadores bastante útiles del grado de entrenamiento. (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾. Por eso, los trabajos de antropometría realizados en las olimpiadas de 'México 68' y en 'Montreal 76' son considerados clásicos; pues además, en ellos se aplicó la medición plicométrica para estudiar el somatotipo y el grado de adiposidad corporal subcutánea de atletas y de muestras de población suburbana, en los que se confirmaron y amplificaron las diferencias proporcionales en atletas en diferentes eventos, así como las diferencias étnicas dentro de un mismo tipo de evento, como por ejemplo, los atletas de color tienden a tener brazos y piernas proporcionalmente más largos, tronco más corto, y caderas más estrechas que los atletas blancos. Ellos también notaron que comparadas con los hombres, las atletas femeninas parecen tener una persistente displasia músculo-esquelética corporal superior-inferior y una displasia de los pliegues cutáneos entre los miembros y el torso.

Aún más, el trabajo realizado en 'México 68' bajo la dirección de De Garay siendo codirigido por Borms, Carter, Hebbenck y Ross, fue el primero en estudiar la genética epidemiológica en deportistas olímpicos y, en éste

sentido, es un estudio clásico, que ha servido de punto de partida, en estudios sobre la búsqueda de marcadores genéticos del desempeño y de la adecuación fisicodeportiva. (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾

Los trabajos de Ciencia del Deporte Olímpico, realizados en México 68' y en Montreal 76', han contribuido también en la elaboración de estándares antropométricos, como lo son la técnica de proporcionalidad antropométrica o 'Phantom' de Ross y Wilson y la continuidad en la utilización estandarizada de la plicometría de Heath y Carter; pues si bien es cierto que, existen otros métodos de análisis de la composición corporal humana, como lo son densitometría, tomografía computada, resonancia magnética de imagen, bioimpedancia y DEXA (Dual Energy X Ray Absorptiometry).

La información antropométrica y sus respectivas determinaciones y predicciones referentes al somatotipo, la proporcionalidad y composición corporal, son de importancia tanto para el entrenador como para el atleta. Es a través de la información antropométrica, que es posible reconocer el impacto del entrenamiento realizado. Al obtener información relevante que puede ser básica para entender el estado actual del atleta universitario durante su mejor momento deportivo. La información antropométrica como indicio primario a las adaptaciones del atleta por su entendimiento, asiste a la realización de consideraciones, acorde a las necesidades particulares de cada atleta; puede ser relevante para modificar e individualizar los programas de entrenamiento, con lo cual se puede monitorizar y detectar los cambios morfológicos y fisiológicos en relación al éxito o resultados en competencia.

Situando la antropometría como método de estudio basado en la medición del cuerpo humano dentro los campos antropológico, nutricional y fisiológico, este concepto puede no tener el alcance contextual dentro de la investigación deportiva; por lo cual se retoma el concepto planeado por Ross y Marfell-Jones en 1991⁽²³⁾, el término Cineantropometría, el cual es definido como la interface cuantitativa entre anatomía y fisiología o entre estructura y función, que evalúa las características humanas de tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función, y que estudia los problemas relacionados con el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento deportivo y la nutrición (Ross y Marfell-Jones, 2000)⁽²³⁾. Esta última definición es la más adecuada en el campo de la investigación del físico de un individuo en un momento determinado, y lo que es más importante, facilita la cuantificación del entrenamiento y la prescripción del mismo (Kerr, 1995).

De acuerdo a lo estipulado por la Sociedad Internacional para el Desarrollo de la Cineantropometría (ISAK por sus siglas en inglés), la Cineantropometría es una especialización científica relacionada con la medición de las personas en una variedad de perspectivas morfológicas relacionadas con, e influenciadas por el movimiento humano (ISAK on line, 2009).

Entre los parámetros que se proponen para valorar o relacionar el movimiento humano y su morfología están:

- Las Mediciones Corporales (por ejemplo los pliegues, las circunferencias, los diámetros, y las longitudes y alturas)
- Las Proporciones (por ejemplo la Relación Cintura-Cadera, el índice ponderal)
- La Composición Corporal (por ejemplo la masa grasa, la masa libre de grasa, la masa muscular)
- La maduración (por ejemplo la estatura, los caracteres sexuales, la menarquia y la edad esquelética)
- Las habilidades motoras y capacidades cardiorrespiratorias (por ejemplo la velocidad, la flexibilidad, el VO₂max)

Por lo anterior, la Cineantropometría es considerada como una especialización científica fuertemente relacionada a la educación física, a la ciencias biomédicas y al deporte, contribuyendo fuertemente a la investigación básica y aplicada dentro del campo de la medicina, la educación y la asistencia social (ISAK, 2009).

Norton y Olds (2001)⁽²⁶⁾ plantea que el físico del atleta en el siglo pasado ha sufrido cambios importantes como producto de la alta especialización deportiva, desarrollando diferentes tipos corporales, los cuales se alejan de la población promedio; ellos hipotetizan que cada deporte, prueba o posición, presenta un físico único determinado, atributos fisiológicos particulares y otros como son el nivel de destreza y la motivación, los cuales son determinantes para responder al más alto nivel de competencia. En el deporte, las características físicas juegan un rol importante en el proceso de selección y de las cuales se destacan la masa y la estatura, cuyas distribuciones respecto de la población general se separan y tienden a ser mayores.

En la actualidad las valoraciones antropométricas realizadas en medicina deportiva deben incluir la valoración del somatotipo de Heath-Carter, habiéndose convertido en el canon de la valoración del somatotipo. Ya que es el método que más se ha utilizado y es el más reconocido para evaluar, sobre todo, grupos de deportistas, ya que sus constantes fueron derivadas de un grupo de personas que practicaban alguna actividad físico-deportiva especializada, su aplicación se ha estandarizado, no es costosa y no expone a los atletas voluntarios a ningún riesgo por emisiones propias del uso de tecnologías sofisticadas.

El somatotipo por el método antropométrico de Carter y Heath (1990)⁽³⁾ 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 se expresa a través de una escala numérica y gráfica en la somatocarta, que representan los componentes endomorfia o adiposidad relativa, mesomorfia o desarrollo músculo esquelético relativo y ectomorfia o linealidad relativa, siempre en ese orden, determinado de esa manera a manera de resumen, una cuantificación del físico de un sujeto como un todo. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Endomorfo: Es el primer componente. El término se origina del endoderma, que en el embrión origina el tubo digestivo y sus sistemas auxiliares (masa visceral). Indica predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Los endomorfos se caracterizan por un bajo peso específico, razón por la cual flotan fácilmente en el agua. Su masa es flácida y sus formas redondeadas.

Mesomorfo: Caracteriza el segundo componente. Se refiere al predominio en la economía orgánica de los tejidos que derivan de la capa mesodérmica embrionaria: huesos, músculos y tejido conjuntivo. Por presentar mayor masa músculoesquelética poseen un peso específico mayor que los endomorfos.

Ectomorfo: Se refiere al tercer componente. Presentando un predominio de formas lineales y frágiles, así como una mayor superficie en relación a la masa corporal. Los tejidos que predominan son los derivados de la capa ectodérmica. Corresponde a los tipos longuilíneos y asténicos de las otras escuelas descritas anteriormente y poseen un alto índice ponderal (relación entre estatura y raíz cúbica del peso). (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Según Carter, la forma de un individuo no viene determinada exclusivamente por la carga genética como Sheldon creía en sus comienzos, sino que también influyen otros factores exógenos para modificar el somatotipo, como: la edad, el sexo, el crecimiento, la actividad física, la alimentación, factores ambientales y medio socio-cultural.

Utilizando la determinación del somatotipo en el deporte, podemos obtener información muy valiosa para la mejora del rendimiento físico. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Las diferentes disciplinas deportivas exigen diferentes tipos de somatotipo, sin embargo, cada deportista puede tener cualidades y destrezas exclusivas, de manera que el somatotipo, el entrenamiento y la técnica por sí solos no pueden describir al deportista en su totalidad (Carter & Heath, 1990)⁽³⁾ pero en conjunto brindan una mayor información acerca del rendimiento en general.

Carter observó que en el deporte de élite, existe un determinado somatotipo patrón para cada modalidad deportiva y que este patrón es más restringido a medida que aumenta el nivel de la élite mundial. Al aplicar procesos estadísticos podemos estudiar, el somatotipo de un deportista comparándolo con el ideal o el de referencia para su modalidad deportiva, lo cual nos permitirá afinar la detección de talentos de un deporte en función de las características de su somatotipo. Podremos conocer si existen diferencias morfológicas y si éstas aparecen, analizar si se deben al gesto deportivo

específico de cada deporte, al tipo de entrenamiento, a las características ambientales, nutricionales, o étnicas de la población. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Se ha considerado que la cuantificación de los aspectos de la constitución morfológica presente del atleta, puede conducir a una mejor comprensión de la relación entre la constitución y el funcionamiento o desempeño del deportista durante su evento o competencia (Carter & Heath, 1990)⁽³⁾; (Ross & Marfell-Jones, 2000)⁽²³⁾. Las actividades deportivas establecen una estrecha relación entre la estructura física del atleta y las exigencias mecánicas de la especialidad, en la obtención del éxito competitivo. Los integrantes de un deporte tendrán menos variabilidad en sus somatotipos cuanto mayor sea su nivel competitivo. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽³⁾. (Zúñiga & De León Fierro, 2007)⁽²⁹⁾

Teniendo en cuenta que un somatotipo adecuado no es garantía de resultados deportivos, sus carencias deben de ser detectadas y corregidas. Por ejemplo, una mayor presencia del componente mesomórfico se relaciona con un mejor rendimiento deportivo, mientras que el componente endomórfico presenta una correlación negativa (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Los estudios de diferentes autores, coinciden en afirmar la presencia de somatotipos semejantes en cada deporte (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾ y otros donde son diferentes en función de su posición en el campo (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

En la selección de los individuos identificados como talentos deportivos, las características antropométricas óptimas consideradas para cada deporte, son desprendidas de la evaluación de los atletas élite, y que pueden servir como un modelo eficiente para la identificación de atributos que indiquen un posible buen desempeño deportivo, una buena selección de futuros atletas y diseño de los programas de entrenamiento para intentar modificar sus características fenotípicas hacia la morfología optima marcada por el físico del atleta élite de su disciplina deportiva. Respecto a la selección de talentos deportivos Bellendier (2001) planea que el proceso de selección para un deporte puede recurrir a dos métodos de selección: 1) Pasivo (natural), determinado por el azar, sobre la base de la gran masa de población de atletas, por proyección de resultados aislados de los jugadores; 2) Sistemática (científica), determinado por la instrumentación de programas permanentes, en los cuales se realiza la identificación de talentos deportivos en edades tempranas y su posterior orientación y selección con un marco científico. Sobre ambos métodos el mismo autor hace hincapié en que actualmente se recurre a los dos para la selección y detección, pero para desarrollar atletas que satisfagan las exigencias del alto rendimiento, se debe recurrir ineludiblemente a una selección sistemática.

Aitken y Jenkins (1998) observaron que aquellos niños identificados como poseedores de las características demandadas por los entrenadores, respondían mejor a una prueba diseñada para evaluar la habilidad y el desempeño en una prueba de kayak después de un periodo de 12 semanas de entrenamiento, y los niños que no tenían las características físicas consideradas como óptimas, no lograban el mismo desempeño que los niños que si las poseían. Lo anterior indica que el conocimiento de los perfiles antropométricos de los atletas de élite, puede ser un factor importante para el descubrimiento de nuevos talentos y futuros atletas.

Landers et al., (2000) encontraron que triatletas de diferente nivel (junior y élite) no tienen el mismo desempeño en pruebas de natación, ciclismo y carrera, pero que los triatletas junior tienen las condiciones morfológicas y fisiológicas para mejorar en las tres disciplinas. Las diferencias encontradas son un resultado del incremento en el entrenamiento o relacionado a las diferencias en la morfología corporal entre los dos niveles de triatletas.

Sin embargo, son insuficientes los datos morfológicos de jugadores adolescentes tanto de disciplinas deportivas individuales como de conjunto. Esta deficiencia afecta el proceso de selección de talentos jóvenes. Resultados obtenidos por Viviani (1993), quién al comparar el morfotipo de una muestra de futbolistas jóvenes y su contraparte adultos, observó que los jóvenes presentaban ya un morfotipo adaptado para el futbol soccer. Así mismo indicó que es posible inferir si el morfotipo de un adolescente será para un buen desempeño posterior en su deporte.

La comparación de perfiles físicos con datos antropométricos ha revelado la especificidad y diferenciación deportiva, que se postula, se adquiere o define como producto del entrenamiento y la nutrición, bajo una base genética de raza y género.

En población joven y adulta en los deporte de conjunto, las diferencias en las variables antropométricas son claras, lo cual permite caracterizarlos y diferenciarlos entre ellos y entre las posiciones de cada deporte (Martirosov et al., 1987; Viviani y Baldin, 1993; Quarri, et al., 1995-1996; Viviani; 1994; Keogh, 1999). Gualdi-Russo (1993), muestra las diferencias en jóvenes atletas italiano de varios deportes, informando en el somatotipo por nivel de juego, que la mesomorfia es más alta para los deportes de pelota y artes marciales y la endomorfia es mayor para la natación. Oros investigadores como Quarrie, et al., (1995) han encontrado asociación entre nivel deportivo, patrones antropométricos y el desempeño en pruebas de capacidad física. Carlson y Carter (1994)⁽²⁾ interesados en la detección de variables antropométricas y de capacidad física que clasifiquen a los jugadores de Rugby estadounidense, por posición (delanteros, defensivos) y por nivel deportivo (nacional, Junior y en desarrollo), encontraron que las mejores combinaciones para clasificarlos por

posición fueron: masa corporal, diámetro de fémur, y circunferencia de brazo; mientras que por nivel de juego entre los defensivos fue el diámetro de húmero, circunferencia de brazo, diámetro de fémur y entre los delanteros fueron el diámetro de fémur, circunferencia de brazo, masa corporal y logaritmo de la suma de 9 pliegues. Gualdi-Russo y Zaccagni (2001) encontraron que el físico de voleibolistas italianos profesionales de dos ligas, presentaban un marcado dimorfismo sexual en todo el perfil antropométrico y somatotípico. Por nivel deportivo, la liga mayor presentó menor endomorfia y mayor ectomorfia para hombres y mujeres y solo en las mujeres la mesomorfia fue menor en la liga mayor. Sin embargo en ambos géneros los atletas de la liga mayor fueron más altos; por posición de juego mostraron marcadas diferencias en la estatura, el peso, el pliegue tricípital, dos diámetros óseos, la circunferencia de pierna y en los tres componentes del somatotipo, siendo los centros los más ectomórficos y los acomodadores los más mesomórficos. Por otro lado un estudio de Claessens et al., (1999), realizado en mujeres gimnastas élite, sobre asociación entre rendimiento en competencia y parámetros antropométricos, reportan que el grosor de pliegues cutáneos y la endomorfia pueden ser vinculados al desempeño deportivo, en donde a mayor grasa subcutánea y un valor más alto de endomorfia las mujeres obtuvieron puntajes más bajos en la competencia deportiva.

Los datos antropométricos considerados como perfiles físicos de un deporte en particular, también pueden ser utilizados para comparaciones entre diferentes deportes y establecer sus diferencias y similitudes (Godinho et al., 1996).

Norton y Olds (2001) indican que actualmente los atletas élite, han reducido la región sobre la morfología óptima para los diferentes deportes, pero que existen otros factores que han propiciado que la tasa de cambio en el físico de los atletas se haya acelerado, como son: el incremento del tamaño de la población (por el crecimiento de la población mundial), los incentivos y los salarios de los atletas (bonos y primas por resultado), el uso de drogas estimulantes del crecimiento (incremento de la frecuencia del doping) y las modificaciones técnicas del juego (reglamentos), lo cual han ido produciendo una movilización relativa y permanente, del físico planteado como ideal y convirtiéndolo en dinámico.

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 (Carter & Heath, 1990); (Carter J. y., 1998); (Rienzi, Drust, Reilly, Carter, & Martin, 2000)⁽¹⁹⁾ y mesomorfoectomórficos (Reilly, T, Williams AM, Nevill A y Franks A, 2000)⁽¹⁷⁾; (Tomkinson GR, Popovic N y Martin M, 2003)⁽²⁴⁾. El somatotipo se ha documentado con una tendencia homogénea entre las diferentes posiciones de juego con excepción del portero (Carter J. y., 1998)⁽²⁾.

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. (Zúñiga & De León Fierro, 2007)⁽²⁹⁾.

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

En la actualidad existe una gran variedad de métodos para estimar la composición corporal y se han agrupados en base a criterios metodológicos en tres grandes categorías:

1. Métodos directos: Disección de cadáveres.
2. Métodos indirectos: Físico-Químicos, Exploración de imagen y Densitometría.
3. Métodos doblemente indirectos: Conductividad eléctrica total, Impedancia bioeléctrica, Reactancia de luz subinfraroja y Antropometría (Modelo de 2 componentes) (Rodríguez A. , 1987)⁽²²⁾

La composición corporal por el modelo de dos componentes (tal como el método de Yuhasz) es una estimación de la masa grasa y la masa magra del sujeto. La masa grasa es el porcentaje de masa corporal total que se compone de grasa, mientras que la masa magra es todo el tejido corporal que no es grasa (tejido óseo, el músculo, los órganos y el tejido conectivo) (Wilmore J. & Costill D., 1999).

Cuando algunas fórmulas antropométricas definen zonas anatómicas especificadas en sus protocolos de medida, suponen que esas zonas son representativas del total del tejido adiposo o grasa presente en el cuerpo (Sáez Madain P., 2005).

De acuerdo con Rodríguez (1992), el tejido adiposo se deposita en el cuerpo de dos formas diferentes denominadas:

Grasa esencial: formada por los lípidos tales como fosfolípidos, requeridos por el organismo para el funcionamiento fisiológico adecuado. Dichos lípidos se almacenan en la médula de los huesos, en el corazón, los pulmones, el hígado, los riñones, el bazo, los intestinos, los músculos y tejidos lipídicos localizados en el sistema nervioso central; además, en el sexo femenino se localiza también, en las caderas y las glándulas mamarias.

Grasa de depósito: se localiza fundamentalmente en la región subcutánea debajo de la piel (panículos adiposos), la cual sirve como protección a los órganos internos y de reserva energética al acumularse en los adipositos como moléculas complejas (triglicéridos), cambios éstos asociados con el balance energético del individuo, los cuáles varían según el sexo y la edad.

Lohman (1981), Ortega y col. (1990), (Rodríguez A. , 1990), Pérez (1998), señalan que aproximadamente la mitad (50%) de esta grasa se encuentra alojada en el tejido adiposo subcutáneo y presenta una alta correlación con la grasa total del cuerpo, por ello el espesor de los panículos adiposos, ha sido tomado como criterio cuantitativo para medir la relación entre los tejidos magro y graso del cuerpo. (Rodríguez A., 2004)⁽²¹⁾.

Toda disciplina deportiva exige de cada individuo cierta estructura y silueta corporal para lograr un buen desempeño. En consecuencia, un adecuado control y vigilancia de la composición corporal se puede traducir en importantes beneficios para los atletas, tanto en la optimización de su rendimiento como en la salud. (Rodríguez A., 2004)⁽²¹⁾.

El porcentaje de grasa reportado para el atleta del fútbol soccer profesional, se encuentra en un rango entre 8 y 10% (Casajus JA, 2001)⁽⁴⁾ (Tomkinson, Popovic, & Martin, 2003)⁽²⁴⁾ aunque otros autores reportan el porcentaje de masa grasa en futbolistas entre el 7% y el 12% (Rodrigues dos Santos J. 1999).

La antropometría básica puede aportar información importante con respecto a las dimensiones corporales de los jugadores de elite (Rienzi, Drust, Reily, Carter, & Martin, 2000)⁽¹⁹⁾ (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000)⁽¹⁷⁾. La determinación de la forma del físico a partir de variables antropométricas también es una parte importante en la evaluación integral de un atleta y constituye en si mismo un elemento que puede ser empleado para la detección y selección, para la ubicación del deportista en una disciplina o en una posición específica. Las ventajas que proporciona una adecuada morfología son evidentes (Kerr, y Cols, 1995)⁽²³⁾.

La utilización de la antropometría en el estudio de la morfología en deportistas y su vinculación con el rendimiento deportivo es de gran valor en la detección de talentos (Rienzi & Mazza, 1998)⁽¹⁸⁾, ya que el proceso de selección y ubicación de los atletas en posiciones ideales, adecuadas a su físico, sería más objetiva, económica y eficaz si se contara con un sistema de monitoreo y seguimiento que nos brindara información acerca de las adaptaciones y mantenimiento de la forma y capacidades físicas óptimas logradas por jugadores con características de alto rendimiento, convirtiéndose así la identificación de talentos deportivos en una prioridad para el fútbol. (Zúñiga & De León Fierro, 2007)⁽²⁹⁾

Cada especialidad o modalidad deportiva tiene definido un patrón cineantropométrico específico (Villa, De Paz, González-Gallego, 1992). Si examinamos otros estudios de este ámbito comprobaremos como resulta más complicado establecer un morfotipo ideal en un deporte de equipo que en un deporte individual (Casajús y Aragonés, 1997)⁽⁴⁾.

Actualmente existe una gran cantidad de trabajos, que tratan sobre la composición corporal y somatotipo de los futbolistas. Algunos de ellos son los realizados por Arcodia J. (2002); Rodríguez B. (2004); Garrido Chamorro R. et

al (2005)⁽⁵⁾; Sáez Madain P. (2005); Malina R (1997); y en México con Padilla Perez J, et al (2004)⁽¹⁴⁾.

Dentro de las investigaciones realizadas en futbolistas profesionales, destaca el estudio morfológico y funcional del futbolista elite sudamericano publicado por (Rienzi & Mazza, 1998)⁽¹⁸⁾ 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 (Rienzi E y cols. 2000). Este último enfoque ha sido abordado por diferentes investigadores (Reilly, Williams, Nevill, & Franks, 2000)⁽¹⁷⁾ (Reilly T, Bangsbo J, Franks A, 2000; Al'Hazzaa, HM, 2001) (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾.

Baker J & Davies B. (2004) investigaron la relación entre la composición corporal y el rendimiento de los deportistas. Ostojic S. (2003) y Albuquerque F. et al. (2005) estudiaron los cambios que sufren a lo largo de una temporada. También Rodrigues dos Santos J. (1999) abordó el tema de la antropometría estableciendo comparaciones entre los diferentes niveles competitivos; mientras que Toro Salinas A. (2001) analizó las características antropométricas de acuerdo a los distintos puestos de juego. (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾

Queda claro entonces, que el tamaño del cuerpo, sus proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance física y la aptitud física. (Malina R., 1997). En el ámbito del deporte la antropometría, nos sirve para describir el "status" morfológico de un individuo o de una muestra, o como base de comparaciones entre la muestra de una población, con otras.

Por lo tanto, el somatotipo y composición corporal, también son elementos a tener en cuenta para la selección de talentos deportivos. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

En el fútbol, la performance está determinada por la técnica, la táctica, las características fisiológicas y psicológicas (Wisloff U. et al, 2004; Bangsbo J, en Ramos N. & Zubeldía G., 2003; Reilly T., 1997)⁽²⁷⁾; pero la variación de la intensidad y duración del entrenamiento traen aparejados cambios no solo en los parámetros metabólicos y fisiológicos, sino también en la composición corporal. (Barr S. et al, en VenkataRamana Y. et al, 2004; Brozek J, en VenkataRamana Y. et al, 2004). (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾.

Por otra parte, es un hecho que la aptitud física disminuye linealmente con el incremento de la adiposidad (VenkataRamana Y. et al, 2004; Wilmore J. & Costill D., 1999; Welon et al, en Malina R., 1997), ya que el exceso de tejido adiposo actúa como peso muerto en actividades donde la masa corporal debe ser movilizadada contra la gravedad. (Reilly T., en Ostojic S., 2003; Rico-Sanz J., 1998) por lo tanto la composición corporal es un aspecto importante a considerar de la aptitud física en el fútbol.

Con 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 el nivel elite internacional. (Gris, Dolce, Giacchino, & Lentini, 2002)⁽⁷⁾.

Han sido planteadas con notoriedad que existen diferencias morfológicas en el atleta mexicano de diferentes niveles deportivos respecto a los atletas elite principalmente en somatotipo (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾ 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 por adiposidad y porcentaje de grasa cercano o dentro de rangos reportados como esperados para el elite, aunque en otro estudio muestra que los atletas universitarios presentan características discordantes de la población deportiva elite de su disciplina, con diferencias en edad, estatura y peso, porcentaje de grasa y perfil proporcionalidad. (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾, 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 (Wilmore JW y Costill DL, 2001) (Pyne, Gardner, Sheehan, & Hopkins, 2006)⁽¹⁶⁾. En un estudio similar, se concluye sobre atletas universitarios que su somatotipo es endomorfo-balanceado resultó ser igualmente diferente respecto de los olímpicos (mesomorfo balanceado). (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾; (Gris, Dolce, Giacchino, & Lentini, 2002)⁽⁷⁾; (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾.

JUSTIFICACIÓN

Es un hecho que personas con somatotipos similares, sobresalen en deportes específicos sin importar su grupo étnico, porque el deporte requiere cierto tamaño corporal, dimensión y forma; lo que tampoco es un privilegio de clases sociales. (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾. Pero hasta el momento no hay trabajos de este tipo, realizados con jugadores de universidades particulares en nuestro país; por lo que no existe información de carácter científico al respecto.

La Universidad Anáhuac México Norte, es una institución con una población de más de 7000 alumnos (Universidad Anáhuac, 2009)⁽²⁵⁾, los cuales se convierten en un campo propicio para seleccionar a sus mejores atletas para las diversas prácticas deportivas y para las competencias en todos niveles.

Para ello, es necesario optimizar los métodos de selección, y una de las bases es contar con criterios propios para la evaluación de estos deportistas. Sin embargo, aunque se ha promovido la formación de varios equipos interuniversitarios, hasta el momento no se han realizado estudios morfológicos y/o funcionales que nos permitan evaluar y llevar un adecuado control de tan amplia población futbolística, aún más; no tenemos datos correspondientes de la población deportiva general.

Los estudios antropométricos de la población deportista mexicana son limitados. Datos de De Garay publicados en 1974 (Carter y Heath, 1990)⁽³⁾,

informan valores sobre mujeres (n=86) y hombres (n=265) mexicanos urbanos (no-atletas), los cuales son citados por varios autores como valores de referencia para la población mexicana: estatura 158+- 5.4 y 170 +- 7cm, peso de 53.8 +- 7.7 y 63+- 8.6kg, edad 19 +- 3.5 y 22.3 +- 4.9 años, somatotipo 5.2-3.9-2.3 y 3.4-4.6-2.9 respectivamente. Dichas mediciones fueron realizadas durante el estudio antropométrico más grande en atletas olímpicos, el de México 1968. Las mediciones y fotografías fueron realizadas por Faulhaber y colaboradores, en dicha Olimpiada, como un grupo de referencia para los atletas evaluados (Carter y Heath, 1990)⁽³⁾. Aún en el marco de un estudio tan importante en nuestro país, no se consideró el realizar mediciones en población atlética mexicana o por lo menos no se encontró información que me condujera a evaluar lo contrario.

Carrasco (1991) en un estudio sobre el uso de ecuaciones predictoras de porcentaje de grasa corporal menciona haber encontrado datos similares a los reportados por Casillas para 29 hombres mexicanos sedentarios, donde al calcular el error predicho del porcentaje de grasa corporal de nueve ecuaciones elaboradas con datos de otras poblaciones, todas presentaron errores de predicción entre 0.0067 y 0.0089 para la densidad corporal (DC). El autor concluye que al no existir una ecuación para sujetos mexicanos, y utilizar ecuaciones realizadas en otras poblaciones, introduce un error sistemático para esta población.

Los antecedentes primarios de la antropometría deportiva en población mexicana son: la "Reunión Nacional para la Unificación de Criterios en Cineantropometría" en 1991, en la Cd. De Toluca y el "Curso Taller Internacional de Cineantropometría y su Aplicación en la Detección de Talentos Deportivos", realizado en 1992 en la Cd. De Oaxaca. En este último año El "Proyecto SOMA" fue el intento de mayor envergadura realizado en México, en el cual participaron reconocidos investigadores en el área como Lindsay Carter, Carlos Rodríguez y William Ross, quienes diseñaron y se encargaron de la capacitación y asesoría. El propósito del proyecto fue, el determinar el perfil antropométrico de la población deportista mexicana de 6 a 25 años, por género, deporte y edad auspiciado por la Comisión Nacional del Deporte (SEP-CONADE, 1994). El estudio inició en 1992 a nivel nacional y se desconoce la fecha de su finalización. Algunos resultados del informe se encuentran dentro de una colección de temas variados, publicados en la CONADE entre 1992 a 1994. En conclusión este informe presenta solo el aspecto administrativo de la cantidad de evaluaciones mas no reporta conclusiones concretas o al menos no se publicaron.

Actualmente la evaluación antropométrica en atletas mexicanos es realizada en los diferentes Institutos Estatales del Deporte del país y en el Comité Olímpico Mexicano, sin que se encuentren publicaciones sobre los resultados de dichas evaluaciones, lo cual debería de ser parte de las bases para formular

programas de detección, seguimiento y monitoreo, de los niños y jóvenes talentos así como de los atletas de alto rendimiento de nuestro estado y del país.

Un intento de aportación a la información antropométrica sobre el atleta mexicano, es el trabajo de Rivera S. (2002)⁽²⁰⁾, en el que se reporta en un estudio previo sobre la evaluación y caracterización antropométrica del atleta universitario de 1998 el cual se plantea como trabajo de tesis de maestría del autor. En dicho trabajo, se indican los resultados de la evaluación antropométrica y de composición corporal de una muestra de atletas ganadores y no ganadores de ambas ramas varonil y femenil, de atletas participantes de diferentes deportes de la Universiada Nacional de 1998. Configurando con ello un precedente sobre el perfil antropométrico del atleta universitario mexicano del más alto nivel deportivo y un posible referente comparativo para los atletas juveniles e infantiles mexicanos.

En la UAMN el proceso de selección de los atletas está sustentado en la mayoría de los casos, en el reconocimiento fortuito de atletas por sus marcas logradas o por el desempeño técnico-táctico, más que por parámetros físico-antropométricos, de composición corporal y fisiológicos, en función de su edad y deporte. En los procesos de selección o búsqueda de jóvenes con talento deportivo, la forma física debe de ser considerada, junto con la habilidad técnica y el rendimiento físico, como uno de los indicadores importantes en la determinación de las posibilidades de un sujeto para ser incorporado o no, a una selección deportiva. Siret y Pancorbo (1990) recomendaron e implementaron en Cuba, el uso de parámetros antropométricos para elaborar y mejorar las normativas de selección y especialización de los talentos deportivos.

Sobre el hecho de que hay una ausencia de información sobre las características físicas de la población deportiva mexicana, se consideró necesario realizar investigaciones que promuevan la creación de una base de datos confiables en el área de la Cineantropometría. Donde el reconocer las características antropométricas, somatotípicas y de composición corporal, permitirá entender mejor los cambios promovidos por el entrenamiento deportivo; así mismo realizar las comparaciones entre los diferentes grupos poblacionales.

Los estudios de diferentes autores, coinciden en afirmar la presencia de somatotipos semejantes en cada deporte (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾ y otros donde son diferentes en función de su posición en el campo (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾. Es por ello que la evaluación somatotípica ha de ser la premisa para el trabajo del entrenador, y del médico del deporte, se sabe que los datos obtenidos en la evaluación somatotípica de los deportistas, no son garantía para descubrir al

futuro campeón nacional, pero constituye bases para seleccionar deportistas que integren el equipo representativo de futbol soccer de la Universidad Anáhuac.

Actualmente la Universidad Anáhuac no cuenta con ninguna investigación referente a las cualidades y/o capacidades físicas de su población, así como ningún estudio con alguna temática deportiva.

OBJETIVO

Por lo expuesto, el objetivo de este estudio se centra en analizar las características cineantropométricas, en los apartados de perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de los jugadores de fútbol soccer de la Universidad Anáhuac México Norte, y así de esta manera los entrenadores y preparadores físicos podrán abordar a estos deportistas desde su realidad, diseñando planes de entrenamiento e incluso nutricionales, adecuados y específicos.

- Obtener un referente antropométrico, de composición corporal y somatotípico para el atleta perteneciente al equipo representativo de futbol soccer varonil de la Universidad Anáhuac México Norte
- Comparar los perfiles antropométricos, de composición corporal y somatotípicos, con los datos de estudios previos de atletas universitarios y profesionales publicados por diversos investigadores nacionales y extranjeros.
- Así como para obtener una base de datos que puedan delinear el perfil de los futbolistas de la UAMN, y servir en un futuro de apoyo como referencia de nuevas investigaciones.

MATERIAL Y METODO

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, analítico. Para el cual, se reclutaron 30 varones, jugadores de futbol soccer, pertenecientes al equipo representativo de la Universidad Anáhuac México Norte, en edades entre los 19 y 23 años. Se contacto a los atletas mediante su entrenador quien fue enterado de forma verbal del propósito del estudio, los atletas recibieron información detallada acerca de los procedimientos del estudio y cada uno firmo una carta de consentimiento de participación (anexo 1). La recolección de los datos se realizó en etapa precompetitiva y para ello se realizaron 3 fichas donde se recabaron los datos de las evaluaciones (anexo 2-4):

Ficha 1. Historia Clínica Médico Deportiva: De acuerdo a las fichas de evaluación del Servicio Médico Deportivo de la Universidad Anáhuac México Norte, en base a la norma oficial de la OMS

Ficha 2. Evaluación Antropométrica: De acuerdo a los lineamientos de la Clínica del Deporte del IPN, los cuales están basados en el manual de

procedimientos para la aplicación de pruebas morfológicas y funcionales del centro nacional de medicina y ciencias aplicadas al deporte.

Ficha 3. Plantilla de calificaciones del somatotipo y Somatocarta de Heath-Carter

Los atletas fueron clasificados para facilitar su valoración, en dos grupos de acuerdo a su posición en el campo de juego en: Porteros (POR) y Defensas (DEF) conformando el grupo A y el grupo B conformado por Medios (MED) y Delanteros (DEL), Todas las mediciones fueron realizadas en una sola sesión, dos horas previas a la práctica deportiva, al grupo A se le estudio el día 04 de Noviembre del 2010 y al segundo grupo el día 05 de Noviembre del 2010, todas la evaluaciones se realizaron dentro del área del servicio médico deportivo de la misma universidad.

Se realizaron las mediciones por triplicado en 22 parámetros antropométricos incluyendo: Talla, talla sentado, peso corporal, 8 pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital, iliocrestal, supraespinal, abdominal, muslo frontal y pierna media), 8 circunferencias (brazo relajado, brazo tensionado, antebrazo, mesoesternal, cintura, cadera, muslo medio y pierna máxima), y 3 diámetros óseos (humeral, biestiloideo y femoral).

Todas las mediciones antropométricas se realizaron bajo los lineamientos del manual de antropometría Norton & Cols. (1996), también se calculo el error técnico de medición (ETM), que define como la desviación estándar de medidas repetidas tomadas independientemente una de la otra en el mismo sujeto (Norton & Olds. 1996), para antropometristas nivel 2, encontrándose de acuerdo a los límites establecidos por la sociedad Internacional para el Desarrollo de la Cineantropometría (ISAK, por sus siglas en Inglés).

Se recogieron medidas de la talla, con un altímetro tipo TLM homologado, con una precisión de 1mm; peso corporal, con una báscula de tipo Seca homologada, con una precisión de 100gr y pliegues cutáneos, con un plicómetro homologado tipo Harpenden de TLM, con una precisión de 0.2 mm. Se tomaron los siguientes pliegues después de marcar con un lápiz dermatográfico las zonas corporales pertinentes: tricipital, bicipital, subescapular, supracrestal, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna media. Se midieron también los diámetros óseos: biestiloideo de radio, bicondilar de húmero y bicondilar de fémur, mediante un vernier TLM homologado, con una precisión de 1mm, los perímetros musculares: brazo relajado, brazo contraído, antebrazo, mesoesternal, muslo y pierna así como cintura y cadera mediante una cinta métrica TLM homologada, con una precisión de 1 mm.

Las indicaciones de las mediciones tomadas a cada deportista fueron:

Talla de pie: tomando la máxima distancia desde el suelo hasta el vertex de la cabeza. El vertex se define como el punto más alto de la cabeza cuando ésta se mantiene en el plano de Frankford. Es decir, el arco orbital inferior debe ser alineado horizontalmente con el trago de la oreja; esta línea imaginaria debe ser perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. Asegurado el plano de Frankford, el evaluador se ubica delante del evaluado, indicándole que coloque

los pies y las rodillas juntas. Glúteos, talones, parte superior de la espalda y parte posterior de la cabeza deben estar en contacto con el talímetro. Se le pide que realice una inspiración profunda, utilizando una escuadra para medir la estatura, sobre la cabeza del evaluado.

Talla sentado: Es la distancia desde el vértex a la superficie horizontal donde está sentado el sujeto, expresada en centímetros. Se puede tomar la altura desde el suelo al banco y luego restar la altura del banco que en este estudio se utilizó de 40cm de alto, o bien, tomar la altura desde el banco al vértex directamente. El ángulo entre piernas y tronco debe ser de 90°. La espalda y la cabeza deben de estar verticales y se realiza la medición durante una inspiración forzada y con la cabeza en el plano de Frankfort. El resultado se registra en cm.

Peso corporal: el evaluado con la mínima vestimenta posible (short) se paró en el centro de la balanza, con el peso distribuido entre ambos pies. (previo a esta medición se le pidió el vaciado vesical para que esto no altere el peso).

Los perímetros: se rodeó con la cinta métrica la zona a medir, utilizando la técnica de manos cruzadas.

Se tomaron los siguientes perímetros:

- Del brazo relajado: Es el contorno del brazo relajado con el sujeto de pie y con los brazos extendidos a los lados del cuerpo. Se mide a nivel el punto medio entre el punto acromial y el radial.
- Del brazo contraído: Es el contorno máximo del brazo contraído voluntariamente. El sujeto deberá colocar el brazo en abducción y en la horizontal. El antebrazo debe estar en supinación y con una flexión de codo de 45°. El antropometrista debe animar a realizar una contracción máxima de bíceps mientras se realiza la medición.
- Del antebrazo: Es el perímetro máximo del antebrazo, tomado con el codo extendido y el antebrazo en supinación.
- De la región mesoesternal: Medida del contorno del tórax a nivel de la cuarta articulación condroesternal (punto mesoesternal). Se le pide al sujeto que eleve los brazos, se coloca la cinta paralela al suelo, y el sujeto vuelve a dejar los brazos a los lados del cuerpo. La medición se toma en espiración no forzada.
- De la cintura: Corresponde al menor contorno del abdomen, suele estar localizado en el punto medio entre el borde costal y la cresta iliaca.
- De la cadera: Es el contorno máximo de la cadera, aproximadamente a nivel de la sínfisis púbica y cogiendo el punto más prominente de los glúteos. El sujeto cruzará los brazos a la altura del pecho y no contraerá los glúteos.
- Del muslo: El contorno del muslo a nivel del punto medio trocantereo-tibial.
- De la pierna: Es el máximo contorno de la pierna. Para medirlo, el sujeto deberá estar de pie, con el peso repartido entre ambas piernas.

Los valores fueron leídos en centímetros.

Pliegues cutáneos: se marco con un lápiz dermatográfico una línea sobre el cuerpo en el lugar de la toma, con los dedos pulgares e índice, se tomó una doble capa de piel y el tejido adiposo subcutáneo aplicándose el calibre sobre el pliegue.

Los pliegues que se tomaron son los siguientes:

- Tríceps: es el generado en la porción posterior del brazo, debajo de la marca localizada entre los puntos anatómicos acromial y radial.
- Bíceps: Esta situado en el punto medio acromio-radial, en la parte anterior del brazo. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del brazo.
- Subescapular: es el generado debajo de los 2cm. a partir del punto anatómico localizado en el ángulo inferior de la escápula.
- Supracrestal o ileocrestal: Está localizado justo encima de la cresta iliaca, en la línea medio axilar. El pliegue corre hacia adelante y hacia abajo, formando un ángulo aproximado de 45° con la horizontal. El sujeto debe colocar su mano derecha a través del pecho.
- Supraespinal: es el generado debajo del punto de intersección de las líneas horizontal a partir de la cresta iliaca y oblicua a partir del punto ilioespinal y axilar medial.
- Abdominal: es el generado a 5 cm lateral del ombligo (del lado derecho)
- Muslo frontal: es el generado en la parte media de la cara anterior del muslo en el sentido del eje longitudinal del mismo. El sujeto estará sentado con flexión de rodilla de 90° y relajado.
- Pierna medial: es el generado en la porción media de la pierna, debajo de la marca de mayor circunferencia previamente localizada a través de la medición del perímetro correspondiente.

Las mediciones de todos los pliegues cutáneos fueron leídas en milímetros.

Diámetros: Se utilizó la técnica donde el calibre descansa sobre los dorsos de las manos mientras que los pulgares se apoyan sobre la cara interna de las ramas del calibre, y los dedos índices extendidos descansan sobre los bordes externos de las ramas. Se presionó considerablemente sobre las ramas del calibre para reducir el grosor de algún tejido blando subyacente, los dedos medios están libres para palpar las marcas óseas sobre las cuales se colocaron los extremos de las ramas del calibre, orientadas de abajo hacia arriba en un ángulo aproximado de 45° con respecto al plano horizontal.

Se tomaron los siguientes diámetros:

- Biepicondrial del humero: representa la distancia entre los epicondilos medial y lateral del humero cuando el brazo es ubicado a 90°, levantado anteriormente hacia el plano horizontal y el antebrazo flexionado en ángulo recto con el brazo.
- Biestiloideo: Es la distancia entre la apófisis estiloides del radio y del cúbito. El sujeto debe tener el antebrazo en pronación con una flexión de muñeca de 90°. Las ramas del paquímetro o vernier se dirigen hacia abajo en la bisectriz del ángulo que forma la muñeca.
- Biepicondrial del fémur: representa la distancia entre los epicondilos medial y lateral del fémur, con el sujeto sentado y la rodilla flexionada

formando un ángulo de 90° (entre el muslo y la pierna).(Carter J., 1998; Norton K. & Olds T., 2000)₍₂₎.

Para determinar el somatotipo se utilizó el método Heath & Carter, siguiendo el protocolo descrito en (Carter J., (1998))₍₂₎ con la siguiente fórmula:

Primer componente:

$$\text{Endomorfia} = -0.7182 + ((0.1452)(x)) - ((0.00068)(x^2)) + ((0.0000014)(x^3))$$

En donde X= (170.18/ estatura)(Sumatoria de pliegues tricípital, subescapular y suprailíaco en mm)

Segundo componente:

$$\text{Mesomorfia} = (0.858 * \text{diámetro biepicondíleo de humero en cm}) + (0.601 * \text{diámetro biepicondíleo de fémur en cm}) + (0.188 * \text{perímetro corregido del brazo}) + (0.161 * \text{perímetro corregido de la pierna en cm}) - (0.131 * \text{estatura en mm}) + 4.5$$

Perímetro corregido del brazo= Circunferencia brazo contraído en cm – pliegue tricípital en cm

Perímetro corregido de la pierna= Circunferencia de la pierna en cm – pliegue de pierna en cm

Tercer componente:

Ectomorfia:

Índice Ponderal (IP)= Estatura / raíz cúbica del peso corporal

Donde:

Si IP es <40.75 y >38.25 entonces (IP * 0.463)-17.63

Si IP es >40.75 entonces (IP * 0.732) – 28.58

Si IP es <38.25 entonces ectomorfia= 1

Y para graficar en la somatocarta (anexo 4) se obtuvieron las coordenadas de la siguiente manera:

X= Ectomorfismo – Endomorfismo

Y= 2 * Mesomorfismo – (Endomorfismo + Ectomorfismo)

Para conocer la composición corporal se utilizaron las siguientes fórmulas:

Masa grasa por medio de la fórmula de Faulkner y Popovicci

% grasa= ((sumatoria de pliegues tricípital, subescapular, supraileaco, abdominal y pierna)+SC)*0.153 + 5.8

La superficie corporal (SC) se obtuvo por la fórmula de Dubois y Dubois

SC= peso en Kg a la potencia 0.425 * talla en cm a la potencia 0.725 * 0.007184

La masa visceral se obtuvo con la fórmula de Von Döublin

Hombres= 24% peso corporal

La masa ósea se obtuvo por medio de la fórmula de Von Döublin

Peso oseo= 3.02 ((talla en m) al cuadrado (biestiloideo en m)(bicondileo del femur en m)(400))a la potencia 0.712

% tejido óseo= kg tejido óseo * 100/ peso

La masa muscular es obtenida por el método tradicional que es el resultado de la siguiente operación

Kg tejido muscular= peso – (sumatoria de tejido adiposo, visceral y óseo)

% de tejido muscular= Kg de tejido muscular * 100/ peso

Los datos obtenidos de los futbolistas profesionales mexicanos fueron tomados de los perfiles publicados por Lentini NA (2002) y (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾, los datos obtenidos de los futbolistas universitarios mexicanos fueron tomados de los perfiles publicados por Rivera Sosa, J.M: (2006)⁽²⁰⁾, los datos obtenidos de los futbolistas universitarios extranjeros fueron tomados de los perfiles publicados por (Herrero de Lucas & Cabañas, 2003)⁽⁸⁾, (Zúñiga & De León Fierro, 2007)⁽²⁹⁾ y (Mazza & Zubeldía, 2003)⁽¹¹⁾, los datos del futbolista profesional extranjero, fueron tomados de los perfiles publicados por Rienzi E y Mazza JC (1998)⁽¹⁸⁾, Lentini et al. (2004), Campeiz J & de Oliveira R (2006) y (Bloomfield J, 2007)⁽¹⁾.

Análisis Estadístico

Los datos fueron vertidos en una computadora donde previamente se habían ingresado las ecuaciones pertinentes, para así obtener los resultados (composición corporal y somatotipo de cada jugador); y luego analizarlos estadísticamente, calculando la media y desviación estándar del equipo.

Posteriormente se confeccionaron los gráficos de los resultados, (somatocarta para el somatotipo y gráfico de barras para la composición corporal). Para comparar los valores medios de la composición corporal del equipo representativo de la UAMN con cada uno de los equipos descritos en la literatura consultada, fue utilizado el estadígrafo SPSS 10.1, utilizando la comparación de medias por prueba *t* de Student para los datos no apareados y ANOVA, se estableció un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados del estudio antropométrico de los 30 jugadores del equipo representativo de futbol soccer de la Universidad Anáhuac México Norte estudiados.

En la Tabla 1 se muestra el resultado global de las 22 mediciones antropométricas realizadas obteniéndose su media y desviación estándar de cada variable determinada.

Tabla 1. Valores de las variables antropométricas de los atletas estudiados

Equipo de la UAMN				Pliegues								Perímetros						Longitudes		Diámetros		
Puesto	Edad	Talla	Peso	Bic	Tri	Sub	Scer	Sesp	Abd	Mu	Pie	BR	BT	Ant	Meso	Mus	Pier	Bra	Musl	Hum	Bie	Fem
Arq	19	171	62.4	4	7	7.5	21.5	13	16	7	10	26.5	28	23	87.5	46.5	36	34	45	6.5	5.5	10.4
Arq	20	175	77.4	6	15	25	26	22	26	13	12	31	33	29	92	53	37	32	44	6.5	5.6	9.7
Arq	23	178	72.1	5	12	26	23	12	22	12	7	31	35	29	91.6	51	36.5	31	46	7	5.5	9.5
Def	22	176	67.5	1	3	6.5	8.7	6	7	9	6	28.5	32.5	26	88.5	50	35.5	34.5	44	6.8	5.9	9.9
Def	21	177	75.7	3	11	12	12	11	17	10	6	28.4	29.3	26.2	90	56.3	37.9	33.5	52	6.4	5.5	9.9
Def	21	178	62.9	4	7	6	14	11	12	6	4	28.7	30.5	26.9	88.2	46.5	34	32	43	6.8	5.6	10.1
Def	23	175	69.5	2	6	10	11	7	12	4	3	29	31.5	27.2	91	51	37.5	29	40	6.6	5.5	9.4
Def	21	182	76.7	6	12	9	21	10	12	11	9	29	32.6	28.1	93	54.5	37.8	34	48	6.8	5.6	10
Def	22	174	81.6	5	12	14	11	7	15	8	5	34	36	31	96	55.5	38.5	30	41	7	5.8	9.5
Def	22	174	84.3	6	12	17	19	11	18.5	8	5	35.5	37	31	94.7	57.5	38.5	31	42	7	5.8	9.7
Def	23	174	88.8	11	11	24	25	18	24	11	6	34.3	36.5	31	97	56.6	39.6	32	49	6.9	5.9	9.9
Def	23	172	74.8	10	12	14	22	17	28	14	13	32	33.4	29.7	92	51	36	30	47	6.3	5.1	9.8
Med	21	189	80.7	5	13	12	15	13	21	9	7	29.5	31	27	89.9	53.2	38.7	36	50	7.4	7.2	11.2
Med	19	171	67.6	5	10	11	14	10	14	7	11	30	32.1	28.5	91	49.9	35.6	33	47	6.8	5.4	9.5
Med	20	183	65.3	3	6	7	8	9	7	6	5	25.9	27.8	23.7	88.2	49	36.6	32	53	6.8	5.6	9.5
Med	19	184	93.8	3	11	16	15	13	27	12	11	34	38.1	32	96	56.4	40.2	35	51	7.3	5.5	11.2
Med	19	171	75.8	6	10	16	32	21	27	16	14.5	34.5	35.7	32	94.5	57.5	36	34	46	6.8	5.6	10.1
Med	20	177	81	6	11	11	21	17	22	14	17	33	33.5	31	101	61.7	40.5	36.5	51	7.6	6.7	11
Med	22	169	68.6	3.4	9	11	20	18	20	10	7	31	32.5	29	98	53	34.3	34.7	40.5	6.8	5.8	10.2
Med	20	183	84.5	3	10	12	18	17	23	10	12	33.8	35.5	30.1	90.6	54.8	39.4	34	50	7	6	10.4
Med	21	188	80.6	8	16	14	20	23	27	18	15	33	35.5	30	97	56	41	34	53	7.3	5.6	10
Med	19	172	64.5	4	9	11	9	10	15	4	5	27.5	30	25.3	88	49.5	34.5	30.5	42	6.3	5.5	8.7
Del	21	180	88	6	15	14	16	13	17	10	10	33	36	30	91	62	39.5	34	51	7	6	11
Del	22	180	86.7	6	13	13	15	11	15	9	10	34	36	31	91	61	39	35	51	7.2	6	11
Del	21	181	89.4	12	17	15	25	15	23	18	8	34	35.8	32	96	60	40	31	41	7	6	11
Del	21	182	94.5	5	15	16	15	15	21	13	9	37	40	34	97	58.4	42.5	35	48	6.6	5.2	10.7
Del	20	171	76.6	2	8	12	17	12	17	16	7	31.5	33	29	98	58.5	37.5	33.5	43	6.6	5.3	10.6
Del	20	173	65.3	6	8	8	9	8	14	10	17	30.5	34	28.6	88	50.5	36	31.5	42	7	5.5	9.4
Del	23	181	76.7	4	7	9	14	9	8	11	5	34.5	36	32.4	99.2	55	36.5	34	43	6.8	5.7	9.5
Del	21	186	72.4	5	11	8	15	10	15	13	10	30	32	28	91	50	35.6	35	50	7.5	6.5	10.5
Media	20.9	177.4	75.8	4.0	9.3	11.3	15.1	11.6	15.7	9.2	7.4	31.2	33.4	28.8	92.7	53.9	37.5	32.9	46.1	6.9	5.7	10.1
DS ±	1.33	5.48	9.23	2.51	3.26	5.10	5.85	4.48	6.08	3.67	3.83	2.82	2.93	2.60	3.84	4.34	2.13	1.93	4.13	0.33	0.44	0.64

Referencias: Arquero (Arq), Defensa (Def), Medio (Med), Delantero (Del), Pliegues: Bicipital (Bic), Tricipital (Tri), Subescapular (Sub), Supracrestal (Scer), Supraespinoso (Sesp), Abdominal (Abd), Muslo frontal (Mus), Pierna medial (Pie), Perímetros: Brazo relajado (BR), Brazo tensionado (BT), Antebrazo (Antb), Mesoesternal (Meso), Muslo medio (Musl), Pierna máxima (Pier), Diámetros: Humeral (Hum), Biestiloideo (Biest) y Femoral (Fem)

De este modo, se obtiene que la media de edad del equipo es de 20.9 años con una altura de 177.4 cm y un peso de 75.8 kg, estos valores, son adecuados para un equipo de futbol tanto universitario como profesional,

(Herrero de Lucas & Cabañas, 2003)⁽⁸⁾ por lo que se continuó con la obtención de los componentes corporales, para corroborar que el equipo universitario estudiado cumpla con los valores somatotípicos acordes a un equipo de élite.

La composición corporal de los deportistas universitarios estudiados queda expresada en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores de la Composición Corporal y Somatotipo de los atletas estudiados

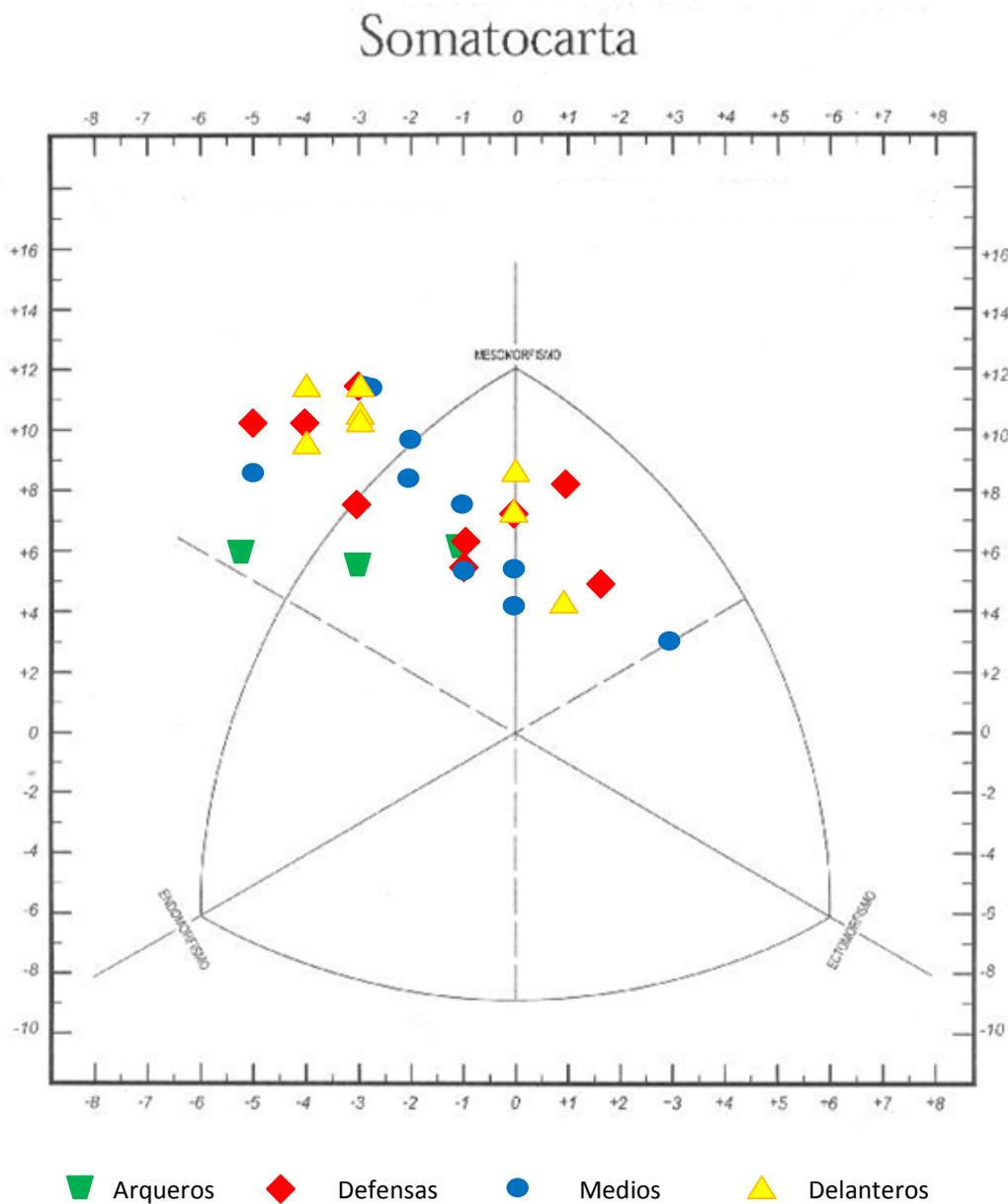
Puesto	M. grasa	% Grasa	Sup Corporal	M. Visceral	% Visceral	M. Ósea	% Óseo	M. Muscular	% Muscular	Endo	Meso	Ecto	X	Y
Arq	9.7	15.6	1.7	15.0	24	8.5	13.6	29.2	46.8	4	5	3	-1	3
Arq	17.0	22.0	1.9	18.6	24	8.5	10.9	33.3	43.1	6	5	1	-5	2
Arq	14.3	19.9	1.9	17.3	24	8.4	11.7	32.0	44.4	6	5	3	-3	2
Def	7.3	10.9	1.8	16.2	24	9.0	13.3	35.0	51.8	2	5	3	1	5
Def	11.3	15.0	1.9	18.2	24	8.6	11.4	37.6	49.6	3	4	2	-1	3
Def	8.0	12.7	1.8	15.1	24	8.9	14.2	30.9	49.2	3	4	4	2	1
Def	8.7	12.5	1.8	16.7	24	8.2	11.8	36.0	51.7	3	5	3	0	4
Def	12.1	15.7	2.0	18.4	24	9.2	11.9	37.1	48.3	4	4	3	-1	2
Def	12.1	14.8	2.0	19.6	24	8.5	10.4	41.4	50.8	4	6	1	-3	8
Def	14.4	17.0	2.0	20.2	24	8.6	10.2	41.1	48.7	5	6	1	-4	7
Def	17.7	19.9	2.0	21.3	24	8.8	10.0	41.0	46.2	6	7	1	-5	6
Def	14.7	19.7	1.9	18.0	24	7.8	10.4	34.3	45.9	5	5	1	-3	4
Med	13.3	16.5	2.1	19.4	24	12.5	15.5	35.5	44.0	4	5	3	0	2
Med	10.3	15.3	1.8	16.2	24	7.9	11.6	33.2	49.1	4	5	2	-1	4
Med	7.3	11.1	1.9	15.7	24	8.9	13.6	33.5	51.2	2	3	5	3	-1
Med	17.2	18.4	2.2	22.5	24	9.9	10.6	44.1	47.0	4	7	1	-3	8
Med	16.2	21.3	1.9	18.2	24	8.4	11.1	33.0	43.6	6	6	1	-5	5
Med	15.1	18.6	2.0	19.4	24	10.7	13.2	35.8	44.1	4	7	1	-3	8
Med	11.2	16.3	1.8	16.5	24	8.6	12.5	32.4	47.2	4	6	2	-2	6
Med	14.9	17.6	2.1	20.3	24	10.0	11.8	39.4	46.6	4	5	2	-2	5
Med	16.3	20.2	2.1	19.3	24	9.6	11.9	35.4	43.9	5	5	3	-1	2
Med	8.8	13.6	1.8	15.5	24	7.5	11.7	32.7	50.7	3	4	3	0	1
Del	15.1	17.1	2.1	21.1	24	10.1	11.5	41.7	47.4	4	6	1	-3	7
Del	14.1	16.2	2.1	20.8	24	10.1	11.7	41.7	48.1	4	6	1	-3	8
Del	17.5	19.6	2.1	21.5	24	10.2	11.4	40.2	45.0	5	6	1	-4	6
Del	16.8	17.8	2.2	22.7	24	9.1	9.6	45.9	48.6	4	7	1	-4	8
Del	11.8	15.4	1.9	18.4	24	8.4	11.0	38.0	49.6	4	6	1	-3	7
Del	9.6	14.6	1.8	15.7	24	8.0	12.3	32.0	49.0	2	5	3	0	5
Del	9.7	12.7	2.0	18.4	24	8.9	11.6	39.7	51.8	3	5	3	0	4
Del	11.0	15.1	2.0	17.4	24	10.9	15.0	33.2	45.9	3	4	4	1	1
MEDIA	11.9	15.9	1.9	18.2	24.0	9.0	11.8	36.1	47.5	3.56	5.05	1.63	-2	4
DS ±	3.3	2.9	0.1	2.2	0.0	1.1	1.4	4.2	2.7	1.1	1.0	1.1	2.0	2.5

Referencias: Arquero (Arq), Defensa (Def), Medio (Med), Delantero (Del), Endomorfia (Endo), Mesomorfia (Meso) y Ectomorfia (Ecto).

De acuerdo a los datos obtenidos del equipo estudiado en la Tabla 2, se calculo el somatotipo de este, el cual mostro que tanto en la mayoría de los jugadores como en la media del equipo existe un predominio del componente mesomórfico, sobre el endomórfico y el ectomórfico; tal como se espera en los jugadores de fútbol (de acuerdo a los estudios presentados en los antecedentes).

El somatotipo de cada jugador fue calculado (Tabla 2) y representado gráficamente en la somatocarta de Heath& Carter (Figura 1).

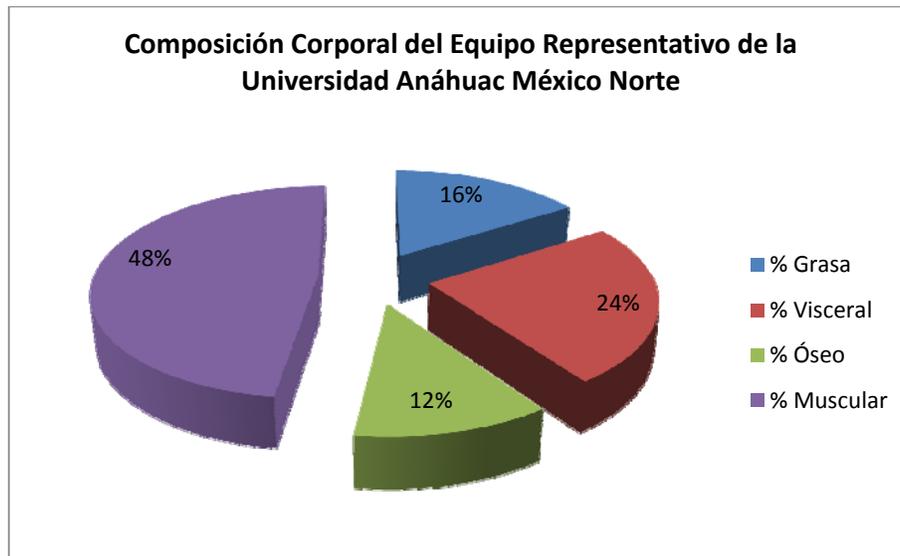
Figura 1. Somatocarta con la representación del somatotipo de cada atleta estudiado



En la Figura 1 se puede observar que la minoría de los somatotipos concuerdan con el somatotipo descrito en la literatura para un equipo de futbol de élite que sería Mesomorfo Balanceado (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾, notándose un predominio del somatotipo Endo-Mesomorfo.

El porcentaje de la composición corporal general del equipo de la UAMN presenta un alto porcentaje de la masa muscular, siendo este mayor a la del atleta profesional promedio (Herrero de Lucas & Cabañas, 2003)⁽⁸⁾, pero también presenta un alto porcentaje de masa grasa, siendo esta mayor al porcentaje descrito en la literatura de un equipo de élite (Herrero de Lucas & Cabañas, 2003)⁽⁸⁾ (Pellenc & Costa, 2006)⁽¹⁵⁾ (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾, encontrándose de manera grafica en la Grafica 1.

Grafica 1. Representación gráfica de los porcentajes de la composición corporal del equipo representativo de futbol soccer de la UAMN



A continuación en las Tablas 3 y 4 se describe las variables antropométricas y la composición corporal del equipo en estudio, por posición en el campo de juego.

Tabla 3. Valores de las variables antropométricas de los atletas estudiados divididos por posición en el campo de juego

Puesto	Edad	Talla	Peso	Pliegues								Perímetros						Longitudes		Diametros		
				Bic	Tric	Sube	Supra	Supraes	Abd	Mu	Pi	BR	BT	Ante	Meso	Mus	Pie	Bazo	Musl	Hum	Biest	Fem
Arq	19	171	62.4	4	7	7.5	21.5	13	16	7	10	26.5	28	23	87.5	46.5	36	34	45	6.5	5.5	10.4
Arq	20	175	77.4	6	15	25	26	22	26	13	12	31	33	29	92	53	37	32	44	6.5	5.6	9.7
Arq	23	178	72.1	5	12	26	23	12	22	12	7	31	35	29	91.6	51	36.5	31	46	7	5.5	9.5
M Arq	20.53	174.62	70.07	4.86	10.24	14.16	23.36	14.58	20.49	9.90	9.20	29.34	31.72	26.68	90.32	50.02	36.50	32.29	44.99	6.66	5.53	9.85
DS Arq	2.08	3.51	7.61	1.00	4.04	10.40	2.29	5.51	5.03	3.21	2.52	2.60	3.61	3.46	2.49	3.33	0.50	1.53	1.00	0.29	0.06	0.47
Def	22	176	67.5	1	3	6.5	8.7	6	7	9	6	28.5	32.5	26	88.5	50	35.5	34.5	44	6.8	5.9	9.9
Def	21	177	75.7	3	11	12	12	11	17	10	6	28.4	29.3	26.2	90	56.3	37.9	33.5	52	6.4	5.5	9.9
Def	21	178	62.9	4	7	6	14	11	12	6	4	28.7	30.5	26.9	88.2	46.5	34	32	43	6.8	5.6	10.1
Def	23	175	69.5	2	6	10	11	7	12	4	3	29	31.5	27.2	91	51	37.5	29	40	6.6	5.5	9.4
Def	21	182	76.7	6	12	9	21	10	12	11	9	29	32.6	28.1	93	54.5	37.8	34	48	6.8	5.6	10
Def	22	174	81.6	5	12	14	11	7	15	8	5	34	36	31	96	55.5	38.5	30	41	7	5.8	9.5
Def	22	174	84.3	6	12	17	19	11	18.5	8	5	35.5	37	31	94.7	57.5	38.5	31	42	7	5.8	9.7
Def	23	174	88.8	11	11	24	25	18	24	11	6	34.3	36.5	31	97	56.6	39.6	32	49	6.9	5.9	9.9
Def	23	172	74.8	10	12	14	22	17	28	14	13	32	33.4	29.7	92	51	36	30	47	6.3	5.1	9.8
M Def	21.97	175.73	74.94	3.21	7.77	10.49	14.12	9.58	13.85	7.96	5.38	30.81	33.06	28.43	92.17	52.97	37.18	31.67	44.79	6.72	5.62	9.80
DS Def	0.87	2.95	8.30	3.39	3.36	5.63	5.86	4.23	6.57	2.96	3.00	2.90	2.73	2.12	3.17	3.73	1.75	1.94	4.08	0.25	0.25	0.23
Med	21	189	80.7	5	13	12	15	13	21	9	7	29.5	31	27	89.9	53.2	38.7	36	50	7.4	7.2	11.2
Med	19	171	67.6	5	10	11	14	10	14	7	11	30	32.1	28.5	91	49.9	35.6	33	47	6.8	5.4	9.5
Med	20	183	65.3	3	6	7	8	9	7	6	5	25.9	27.8	23.7	88.2	49	36.6	32	53	6.8	5.6	9.5
Med	19	184	93.8	3	11	16	15	13	27	12	11	34	38.1	32	96	56.4	40.2	35	51	7.3	5.5	11.2
Med	19	171	75.8	6	10	16	32	21	27	16	14.5	34.5	35.7	32	94.5	57.5	36	34	46	6.8	5.6	10.1
Med	20	177	81	6	11	11	21	17	22	14	17	33	33.5	31	101	61.7	40.5	36.5	51	7.6	6.7	11
Med	22	169	68.6	3.4	9	11	20	18	20	10	7	31	32.5	29	98	53	34.3	34.7	40.5	6.8	5.8	10.2
Med	20	183	84.5	3	10	12	18	17	23	10	12	33.8	35.5	30.1	90.6	54.8	39.4	34	50	7	6	10.4
Med	21	188	80.6	8	16	14	20	23	27	18	15	33	35.5	30	97	56	41	34	53	7.3	5.6	10
Med	19	172	64.5	4	9	11	9	10	15	4	5	27.5	30	25.3	88	49.5	34.5	30.5	42	6.3	5.5	8.7
M Med	19.95	178.41	75.18	4.16	9.90	11.50	14.81	13.71	17.28	8.75	8.73	30.95	32.90	28.60	93.23	53.84	37.52	33.88	47.97	6.99	5.84	10.12
DS Med	1.05	7.59	9.60	1.68	2.64	2.69	6.84	4.84	6.58	4.45	4.30	2.95	3.11	2.79	4.50	4.02	2.56	1.79	4.37	0.39	0.60	0.81
Del	21	180	88	6	15	14	16	13	17	10	10	33	36	30	91	62	39.5	34	51	7	6	11
Del	22	180	86.7	6	13	13	15	11	15	9	10	34	36	31	91	61	39	35	51	7.2	6	11
Del	21	181	89.4	12	17	15	25	15	23	18	8	34	35.8	32	96	60	40	31	41	7	6	11
Del	21	182	94.5	5	15	16	15	15	21	13	9	37	40	34	97	58.4	42.5	35	48	6.6	5.2	10.7
Del	20	171	76.6	2	8	12	17	12	17	16	7	31.5	33	29	98	58.5	37.5	33.5	43	6.6	5.3	10.6
Del	20	173	65.3	6	8	8	9	8	14	10	17	30.5	34	28.6	88	50.5	36	31.5	42	7	5.5	9.4
Del	23	181	76.7	4	7	9	14	9	8	11	5	34.5	36	32.4	99.2	55	36.5	34	43	6.8	5.7	9.5
Del	21	186	72.4	5	11	8	15	10	15	13	10	30	32	28	91	50	35.6	35	50	7.5	6.5	10.5
M Del	21.09	179.13	80.09	4.62	10.63	11.08	14.71	11.10	14.86	11.87	8.53	32.92	35.21	30.50	93.74	56.58	38.20	33.56	45.78	6.95	5.75	10.42
DS Del	0.99	4.89	9.94	2.87	3.81	3.18	4.43	2.62	4.56	3.16	3.51	2.32	2.44	2.09	4.12	4.62	2.36	1.58	4.29	0.30	0.43	0.65

Referencias: Arquero (Arq), Defensa (Def), Medio (Med), Delantero (Del), Pliegues: Bicipital (Bic), Tricipital (Tri), Subescapular (Sub), Supracrestal (Scer), Supraespinoso (Sesp), Abdominal (Abd), Muslo frontal (Mus), Pierna medial (Pie), Perímetros: Brazo relajado (BR), Brazo tensionado (BT), Antebrazo (Antb), Mesoesternal (Meso), Muslo medio (Musl), Pierna máxima (Pier), Diámetros: Humeral (Hum), Biestiloideo (Biest) y Femoral (Fem)

Tabla 4. Valores de la Composición Corporal y Somatotipo de los atletas estudiados divididos por posición en el campo de juego

Puesto	Masa grasa	% grasa	Sup Corporal	Masa Visceral	% Visceral	Masa ósea	% óseo	Masa Muscular	% muscular	Endo	Meso	Ecto	X	Y
Arq	9.7	15.6	1.7	15.0	24	8.5	13.6	29.2	46.8	3.68	4.69	2.98	-1	3
Arq	17.0	22.0	1.9	18.6	24	8.5	10.9	33.3	43.1	6.17	4.67	1.48	-5	2
Arq	14.3	19.9	1.9	17.3	24	8.4	11.7	32.0	44.4	5.71	5.02	2.73	-3	2
M	12.95	18.74	1.85	16.82	24.00	8.47	11.99	31.43	44.72	4.93	4.79	2.18	-3	2
DS±	3.71	3.29	0.11	1.83	0.00	0.03	1.38	2.10	1.91	1.33	0.19	0.80	2.00	0.63
Def	7.3	10.9	1.8	16.2	24	9.0	13.3	35.0	51.8	1.63	4.90	3.06	1	5
Def	11.3	15.0	1.9	18.2	24	8.6	11.4	37.6	49.6	3.45	4.06	2.05	-1	3
Def	8.0	12.7	1.8	15.1	24	8.9	14.2	30.9	49.2	2.60	4.10	4.18	2	1
Def	8.7	12.5	1.8	16.7	24	8.2	11.8	36.0	51.7	2.65	4.69	2.58	0	4
Def	12.1	15.7	2.0	18.4	24	9.2	11.9	37.1	48.3	4.02	4.35	2.78	-1	2
Def	12.1	14.8	2.0	19.6	24	8.5	10.4	41.4	50.8	3.71	6.08	0.94	-3	8
Def	14.4	17.0	2.0	20.2	24	8.6	10.2	41.1	48.7	4.74	6.39	0.74	-4	7
Def	17.7	19.9	2.0	21.3	24	8.8	10.0	41.0	46.2	5.74	6.51	0.43	-5	7
Def	14.7	19.7	1.9	18.0	24	7.8	10.4	34.3	45.9	4.79	4.90	1.30	-3	4
M	10.91	14.79	1.91	17.99	24.00	8.60	11.35	36.83	49.05	3.24	4.96	1.23	-2	5
DS±	3.43	3.13	0.08	1.99	0.00	0.43	1.47	3.57	2.16	1.28	0.97	1.25	2.40	2.33
Med	13.3	16.5	2.1	19.4	24	12.5	15.5	35.5	44.0	3.69	4.52	3.43	0	2
Med	10.3	15.3	1.8	16.2	24	7.9	11.6	33.2	49.1	3.57	5.04	2.15	-1	4
Med	7.3	11.1	1.9	15.7	24	8.9	13.6	33.5	51.2	1.87	3.00	4.69	3	-1
Med	17.2	18.4	2.2	22.5	24	9.9	10.6	44.1	47.0	3.98	6.64	1.12	-3	8
Med	16.2	21.3	1.9	18.2	24	8.4	11.1	33.0	43.6	5.67	6.09	1.08	-5	5
Med	15.1	18.6	2.0	19.4	24	10.7	13.2	35.8	44.1	4.22	6.78	1.36	-3	8
Med	11.2	16.3	1.8	16.5	24	8.6	12.5	32.4	47.2	4.12	5.68	1.64	-2	6
Med	14.9	17.6	2.1	20.3	24	10.0	11.8	39.4	46.6	3.81	5.42	1.95	-2	5
Med	16.3	20.2	2.1	19.3	24	9.6	11.9	35.4	43.9	4.59	4.88	3.28	-1	2
Med	8.8	13.6	1.8	15.5	24	7.5	11.7	32.7	50.7	2.92	3.55	2.81	0	1
M	12.08	16.33	1.93	18.04	24.00	9.21	12.22	35.19	46.59	3.55	4.85	1.88	-1	4
DS±	3.46	3.05	0.15	2.30	0.00	1.48	1.43	3.69	2.88	1.00	1.24	1.18	2.01	2.90
Del	15.1	17.1	2.1	21.1	24	10.1	11.5	41.7	47.4	4.34	6.22	1.11	-3	7
Del	14.1	16.2	2.1	20.8	24	10.1	11.7	41.7	48.1	3.97	6.35	1.20	-3	8
Del	17.5	19.6	2.1	21.5	24	10.2	11.4	40.2	45.0	5.33	6.13	1.11	-4	6
Del	16.8	17.8	2.2	22.7	24	9.1	9.6	45.9	48.6	4.38	6.69	0.87	-4	8
Del	11.8	15.4	1.9	18.4	24	8.4	11.0	38.0	49.6	3.78	6.11	1.01	-3	7
Del	9.6	14.6	1.8	15.7	24	8.0	12.3	32.0	49.0	2.46	5.26	2.87	0	5
Del	9.7	12.7	2.0	18.4	24	8.9	11.6	39.7	51.8	2.87	4.77	2.60	0	4
Del	11.0	15.1	2.0	17.4	24	10.9	15.0	33.2	45.9	3.18	4.26	4.09	1	1
M	12.55	15.83	1.99	19.22	24.00	9.37	11.60	38.57	48.09	3.58	5.60	1.39	-1.93	5.80
DS±	3.12	2.11	0.13	2.39	0.00	1.00	1.52	4.59	2.14	0.93	0.86	1.18	1.97	2.29

Referencias: Arquero (Arq), Defensa (Def), Medio (Med), Delantero (Del), Endomorfia (Endo), Mesomorfia (Meso) y Ectomorfia (Ecto).

Como se puede observar la diferencias entre las variables del mismo equipo, encontrándose que los delanteros son los que poseen la talla más alta y los arqueros los de menor talla, al igual que en la variable de peso. En los valores de las variables de los pliegues se puede observar una diferencia significativa entre los valores de los pliegues supracrestal, supraespinal y abdominal de los arqueros a los del resto del equipo ya que estos están muy por arriba. También

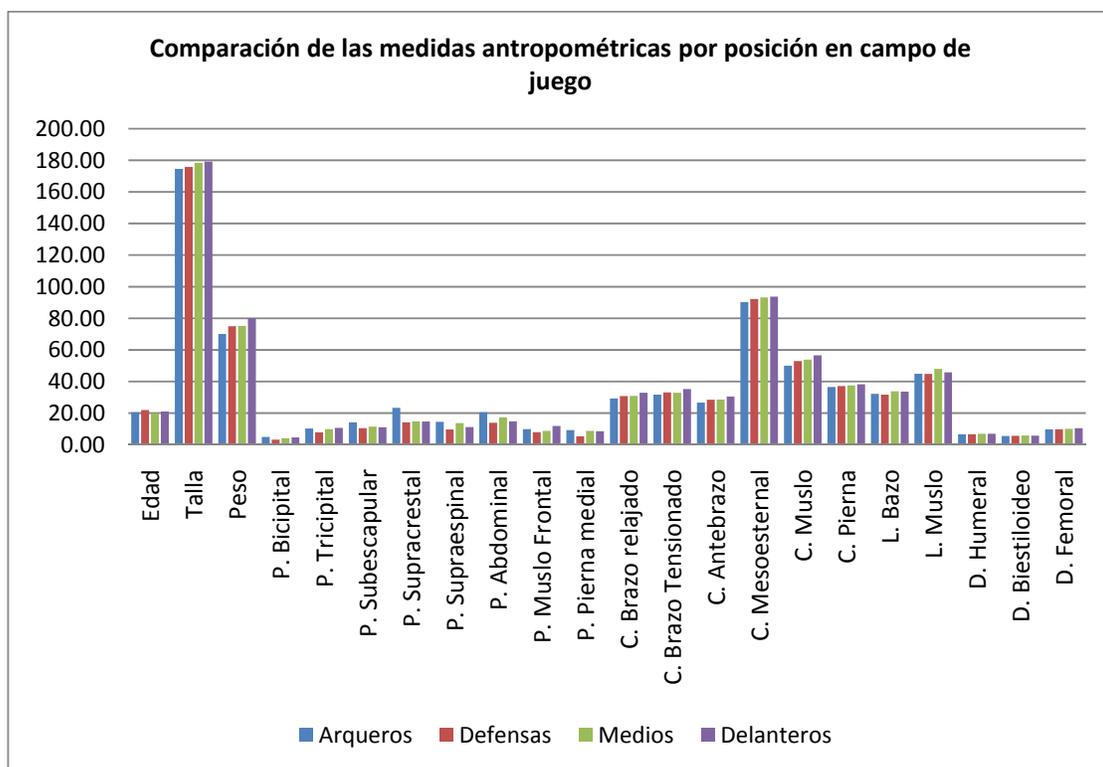
encontramos que los valores de los pliegues del muslo frontal y de la pierna medial en los defensas es inferior al resto del equipo.

En el rubro de los perímetros o circunferencias, encontramos los valores de todas las variables más altos en los delanteros incluyendo la circunferencia de muslo y pierna máxima, dándonos una clara visión de la diferencia significativa de volumen muscular de estos al resto del equipo.

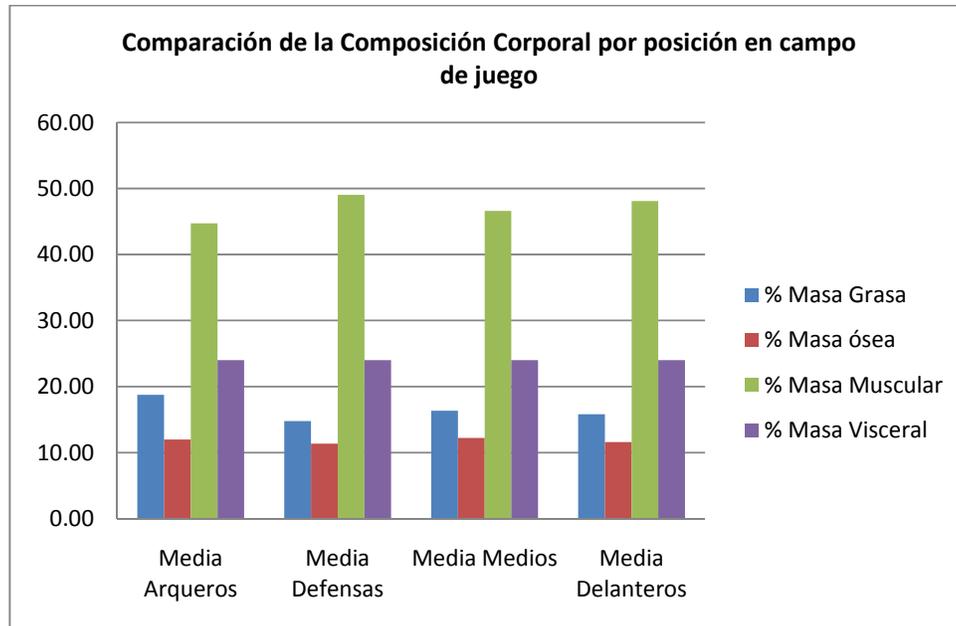
No se encontraron diferencias significativas en las longitudes ni en los diámetros valorados con relación la posición del atleta en el campo de juego.

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los valores anteriores descritos y como una herramienta útil se muestran las Tablas 3 y 4 de forma gráfica en la Gráfica 2.

Gráfica 2.



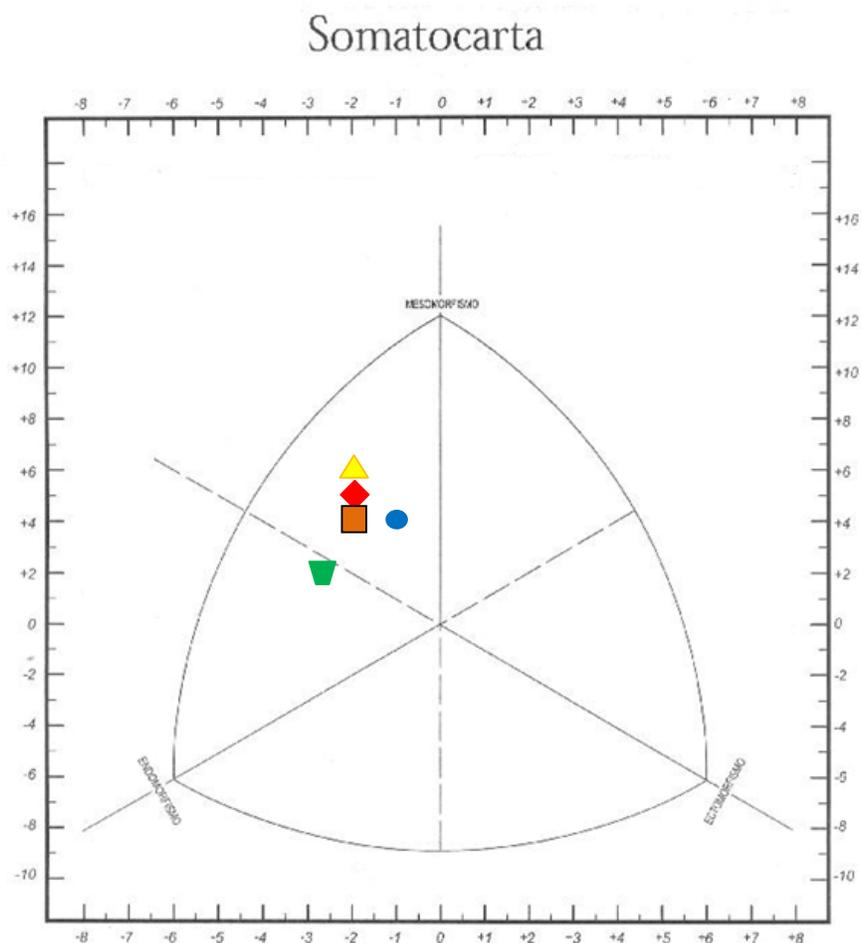
Gráfica 3.



En la Gráfica 3, se muestra la composición corporal por posición en el campo de juego. Siendo significativa la diferencia del componente graso en los arqueros (18.74%) con el resto del equipo defensas (14.79%), medios (16.33%) y delanteros (15.83%). Y como se había descrito anteriormente en el componente muscular los delanteros serían los que poseen el mayor porcentaje (48.09%), siendo los arqueros los del menor porcentaje muscular (44.72%).

No se observan diferencias significativas por posición dentro del campo de juego, en los porcentajes de masa ósea ni visceral.

Figura 2. Somatocarta con la representación de la media del somatotipo por posición en el campo de juego.



Cuadro 1. Referencia de la Figura 2.

	POSICIÓN	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
▼	Arqueros	4.93	4.79	2.18	-3	2
◆	Defensas	3.24	4.96	1.23	-2	5
●	Medios	3.55	4.85	1.88	-1	4
▲	Delanteros	3.58	5.60	1.39	-2	6
■	Equipo	3.56	5.05	1.63	-2	4

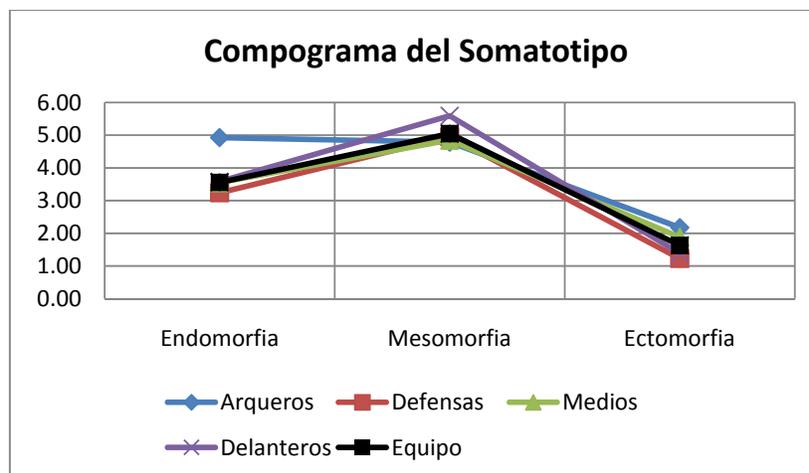
En la Figura 2 y Cuadro 1 podemos observar los somatotipos por posición en el campo de juego y el somatotipo del equipo.

La media del somatotipo de los arqueros fue 4.9-4.7-2.1 con una desviación de 1.33-0.19-0.88. Esto indica que es un somatotipo “Mesomorfo-Endomorfo”, en donde la endomorfia y mesomorfia son iguales o no se diferencian más de media unidad y la ectomorfia es menor. A pesar de que se sale del esquema del futbolista de élite por tener un elevado componente endomórfico, corrobora lo descrito en la literatura sobre estudios a arqueros en donde se describe que esta posición a diferencia de las otras va a tener un porcentaje de grasa elevado por lo que su somatotipo tiende a predominar la endomorfia. (Zubeldía, 2007)⁽²⁷⁾.

La media del somatotipo de los defensas fue 3.2-4.9-1.2 con un desvío de 1.28-0.97-1.25, por lo tanto su somatotipo es “Endo-Mesomorfo”, en donde la mesomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la ectomorfia. Éste es el somatotipo de los luchadores grecorromanos. (Garrido Chamorro, González, García, & Expósito Coll, 2005)⁽⁵⁾.

Los jugadores que participan en la media del campo, obtuvieron un somatotipo de 3.5-4.8-1.8 con una desviación estándar de 1-1.2-1.1, por lo que su somatotipo se describe como “Endo-Mesomorfo” al igual que los defensas aunque con un mayor componente endomórfico. Este tipo de somatotipo también corresponde a la media del somatotipo de los delanteros ya que fue 3.5-5.6-1.3 con un desvío de 0.9-0.8-1.1, solo que estos últimos presentan una menor cantidad de componente ectomórfico y mayor cantidad de mesomorfia a diferencia de los dos anteriores. Por tal motivo la media del somatotipo del equipo en general será también de este tipo, siendo como anteriormente se describió, con un mayor componente endomórfico en comparación con un equipo de élite.

Gráfica 4. Compograma del somatotipo de las cuatro posiciones evaluadas



En la Gráfica 4 se muestra el compograma del somatotipo. Los componentes del somatotipo mostraron una significativa diferencia en los arqueros en su componente endomórfico y en los delanteros en su componente mesomórfico, el resto de los valores no fueron diferentes entre los grupos.

Después de describir al equipo representativo de futbol soccer de la Universidad Anáhuac México Norte, se realizó la comparación de este con equipos de futbol de nivel profesional, para así mostrar la diferencia del equipo universitario frente al equipo de élite.

Tabla 5. Comparación de las medidas antropométricas con equipos profesionales de futbol.

	Equipo de la UAMN		Equipo Profesional Mexicano		Equipo Profesional Argentino	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Edad	20.9	1.33	26.48	4.15	21.98	2.61
Peso (kg)	75.8	9.23	73.84	7.83	76.2	6.51
Talla (cm)	177.4	5.48	175.83	5.08	178.38	6.58
Endomorfia	3.6	1.1	2.68	0.8	2.27	0.5
Mesomorfia	5.1	1.0	5.33	0.9	4.81	1
Ectomorfia	1.6	1.1	2.18	0.9	2.24	0.6
Adiposidad (%)	15.9	2.9	11.26	2.8	9.04	2.1
Adiposidad (kg)	11.9	3.3	8.41	2.6	6.94	2
Muscularidad (%)	47.5	2.7	43.07	2.1	42.52	4.2
Muscularidad (kg)	36.1	4.2	31.72	2.8	32.28	3.1
Sumatoria 6 pliegues (cm)	68.0	27.79	67.11	18.2	52.78	13.3
Perímetro muslo (cm)	53.9	4.34	58.1	4.1	57.16	2.8
Perímetro pierna (cm)	37.5	2.13	36.13	2	36.61	2.8
Diám. Biep. Fémur (cm)	10.1	0.64	10.41	0.6	10.13	0.5

En la Tabla 5 y en la Gráfica 5, se muestra una significativa diferencia de edades con el equipo profesional mexicano (26 años) siendo el primero mucho más joven (20 años), más no con el equipo argentino (21 años). El equipo universitario muestra una mayor talla al equipo mexicano pero menor talla al equipo sudamericano.

Tanto el equipo universitario como el profesional mexicano muestran una notable diferencia en la sumatoria de 6 pliegues con el equipo argentino, lo que nos indica que los dos primeros poseen un mayor porcentaje de masa adiposa y por ende de componente endomórfico. El perímetro del muslo fue

significativamente menor en el equipo universitario frente a los equipos profesionales.

Gráfica 5.

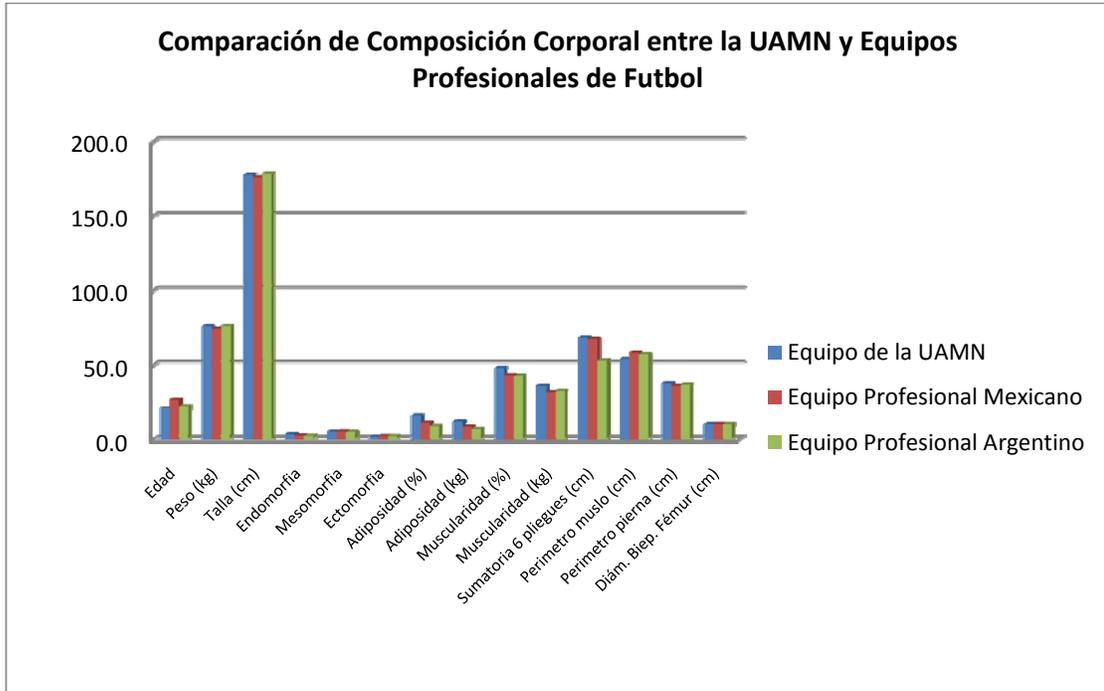
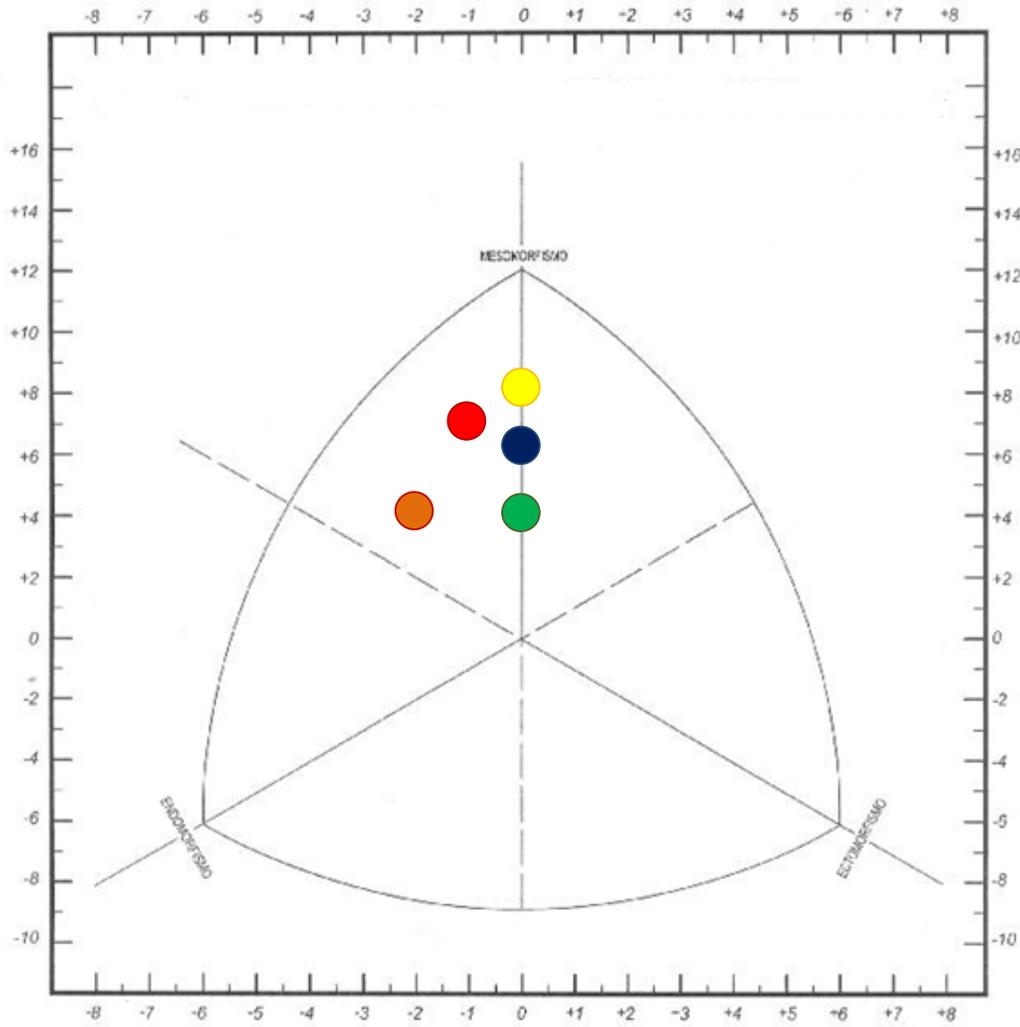


Figura 3. Somatocarta con la representación de la media del somatotipo del equipo de la UAMN y equipos de élite.

Somatocarta



- Universidad Anáhuac México Norte
- Equipo Profesional Mexicano (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)
- Equipo Profesional Mexicano (Gris, Dolce, Giacchino, & Lentini, 2002)
- Equipo Profesional Argentino (Gris, Dolce, Giacchino, & Lentini, 2002)
- Equipo Profesional Brasileño (Rivera Sosa, 2006)

La Figura 3, es una imagen muy clara en donde se puede apreciar que el equipo representativo de la Universidad Anáhuac está muy distante a poseer el somatotipo de un equipo de élite ya que presenta un mayor componente endomórfico, lo que indica un mayor porcentaje de masa adiposa y linealidad relativa en comparación con equipos profesionales.

Al notar la gran diferencia que existe entre el equipo representativo de la UAMN y los equipos profesionales, se optó por realizar la comparación de los valores antropométricos y somatotípicos de la universidad en estudio, con otras universidades tanto nacionales como extranjeras, decidiéndose por una universidad mexicana del sistema público ya que la UAMN es del sistema privado y nació la inquietud por conocer si existe diferencia, una universidad europea y una sudamericana, con dichos valores se realizó la Tabla 6.

Tabla 6. Comparación Antropométrica y Somatotípica entre atletas universitarios.

	UAMN		U. Méx. De Sistema Público		Univ. Europeos		Univ.Sudamericanos	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Edad	20.9	1.33	22.3	1.55	20.7	2.71	22.1	4.64
Peso	75.8	9.23	67.8	5.82	71.79	7.4	75.2	5.33
Estatura	177.4	5.48	172.0	5.51	171.6	4.33	176.2	4.16
P. Tricipital	9.3	3.26	8.4	3.03	9	3.7	7	2.74
P. Subescapular	11.3	5.10	11.9	4.5	9	3.53	8	1.35
P. Bicipital	4.0	2.51	4.5	1.26	4.2	1.12	3.9	1.19
P. Iliocrestal	15.1	5.85	13.6	5.33	9	4.33	7	3.55
P. Supraespinal	11.6	4.48	9.0	3.31	8.72	3.22	8.19	4.02
P. Abdominal	15.7	6.08	11.1	4.94	11	6.48	9	3.06
P. Muslo frontal	9.2	3.67	9.2	2.4	11	4.06	10	3.65
P. Pierna medial	7.4	3.83	5.5	1.56	6	2.59	6	2.12
C. Brazo Relajado	31.2	2.82	28.0	2.37	31.7	1.4	33	1.53
C. Brazo Tensionado	33.4	2.93	30.2	1.94	33.4	1.87	35.1	2.04
C. Antebrazo	28.8	2.60	25.9	1.27	28.4	1.77	30	2.23
C. Mesoesternal	92.7	3.84	92.7	3.92	92.2	3.08	93.1	3.44
C. Muslo	53.9	4.34	55.1	3.2	55.4	3.09	55.8	4.11
C. Pierna máxima	37.5	2.13	35.9	1.72	37	2.52	37.5	2.62
D. Húmero	6.9	0.33	6.7	0.34	6.9	0.34	6.9	0.47
D. Fémur	10.1	0.64	9.6	0.34	9.8	0.41	9.9	0.44
Endomorfia	3.56	1.1	2.91	1.1	2.54	1.09	2.06	0.76
Mesomorfia	5.05	1	4.67	1.15	5.45	0.5	5.28	0.67
Ectomorfia	1.63	1.1	2.39	1.11	1.76	0.77	2	0.49

En la Tabla 6 y en la Gráfica 6, se muestra una diferencia significativa en la media de la variable de peso entre los atletas universitarios del sistema gubernamental mexicano (67.8kg) y los universitarios de la UAMN (75.8kg), los europeos (71.7kg) y los sudamericanos (75.2kg), aunque estas cifras concuerdan con los valores de la variable de peso descritos por (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾ en el promedio de los mexicanos en edades entre los 19-23años.

Se puede ver también una diferencia significativa en los valores de las variables de los pliegues antropométricos iliocrestal, supraespinal y abdominal siendo los universitarios de la UAMN los que presentan un mayor valor en estas variables (15.1,11.6,15.7 respectivamente), y los universitarios del sistema público solo presenta ligeramente aumentado la media de la variable del pliegue iliocrestal en comparación con los universitarios europeos y sudamericanos. El resto de las variables no muestra diferencias significativas.

Gráfica 6.

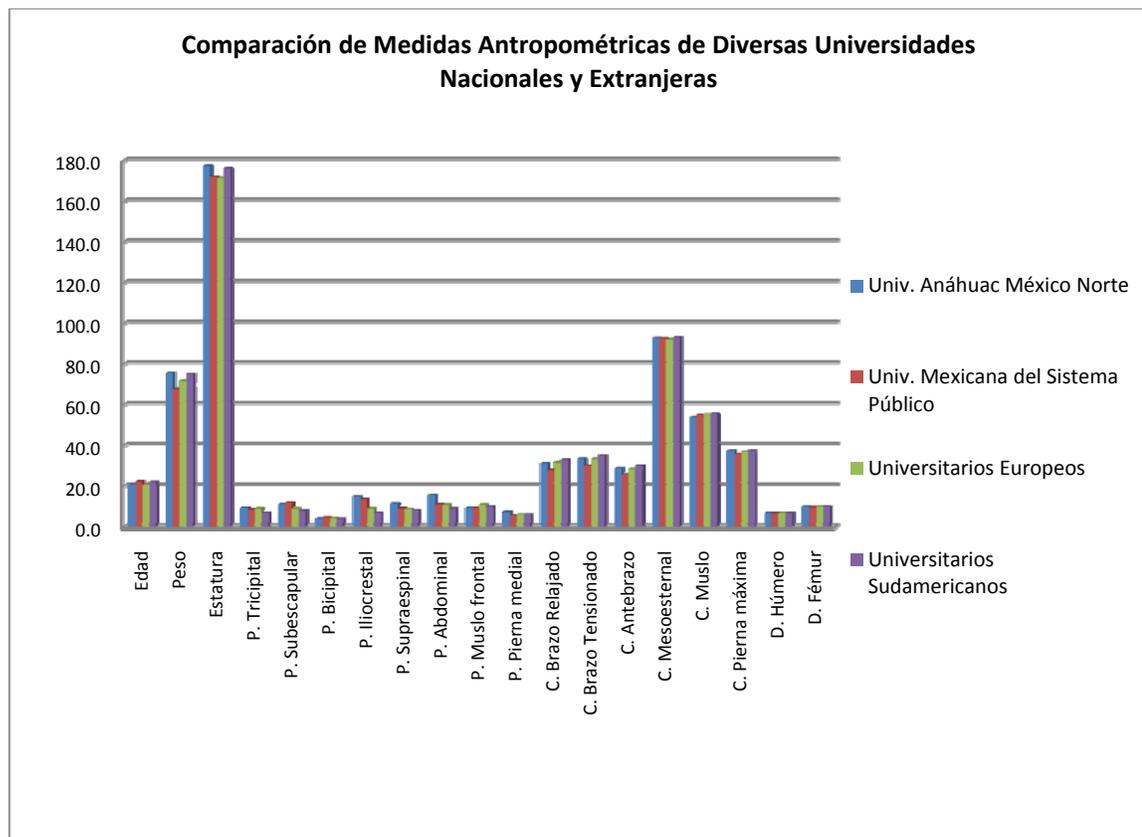
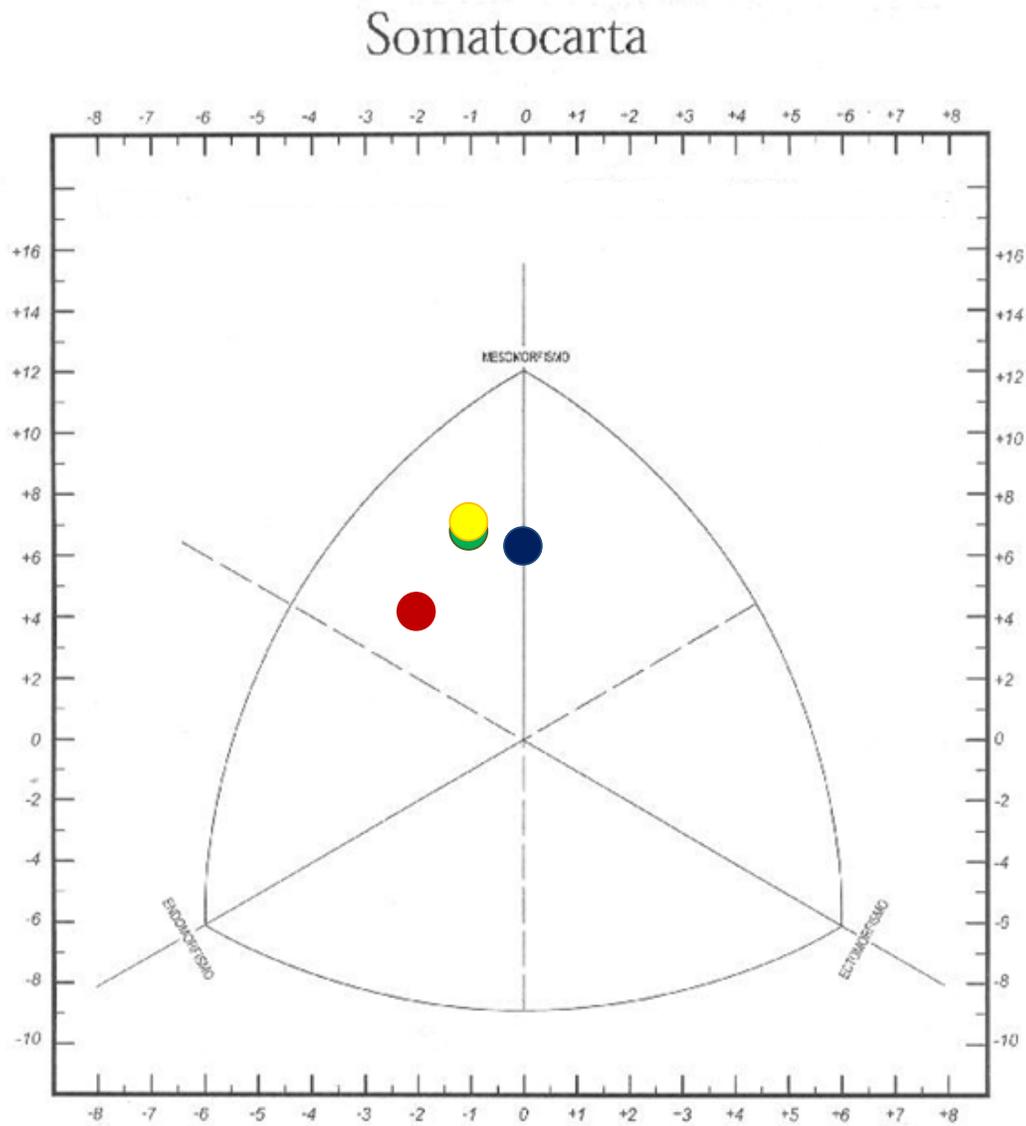


Figura 4. Somatocarta con la representación de la media del somatotipo del equipo de la UAMN y equipos de élite.



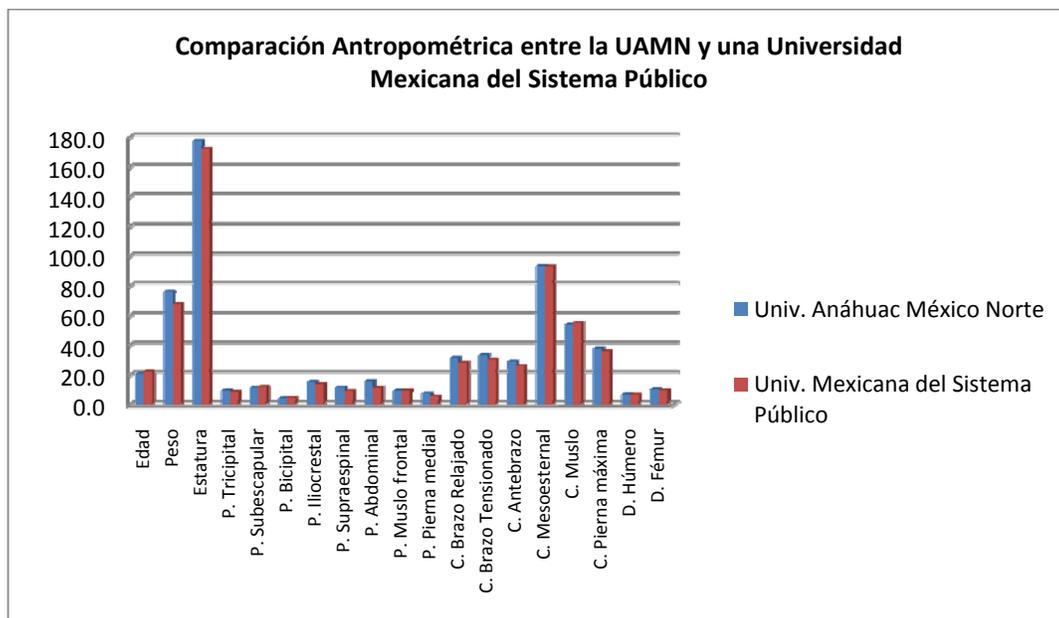
- Universidad Anáhuac México Norte
- Universidad Pública Mexicana (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾
- Universidad Europea (Pellenc & Costa, 2006)⁽¹⁵⁾
- Universidad Sudamericana (Pellenc & Costa, 2006)⁽¹⁵⁾

En la Figura 4 se representan gráficamente en la somatocarta de Heath& Carter, los componentes de los somatotipos de los equipos universitarios descritos en la Tabla 6, en donde se observa claramente la diferencia entre el somatotipo del equipo representativo de la Universidad Anáhuac México Norte (3.56-5.05-1.63) siendo somatotipo “Endo-Mesomorfo” con los atletas universitarios del sistema público mexicano así como los universitarios europeos y sudamericanos los cuales presentan un somatotipo “Mesomorfo-Balanceado” el cual se describe en la literatura como el idóneo para los atletas de futbol soccer. El somatotipo de los universitarios europeos (2.5-5.4-1.7) y el de los universitarios del sistema gubernamental mexicano (2.9-4.6-2.3) es casi igual con la excepción de que el europeo presenta un ligero incremento del componente mesomórfico, pero los dos equipos presentan el mismo somatotipo de equipos profesionales. El somatotipo de los universitarios sudamericanos concuerda con el somatotipo de los equipos profesionales de élite.

Se realizó la comparación directa entre los atletas universitarios del sistema particular (UAMN) y los atletas universitarios del sistema público en la Gráfica 7, en donde se presentan varias diferencias entre estos dos equipos.

El equipo de los atletas universitarios del sistema privado es más joven, más pesado y más alto que el equipo de los atletas universitarios del sistema público, lo que podría expresar que en el tipo de sistema privado se presenta una población de clase social media-alta en donde se presenta un gran número de descendientes directos de Norteamericanos y Europeos, así como la posición económica y los hábitos alimentarios.

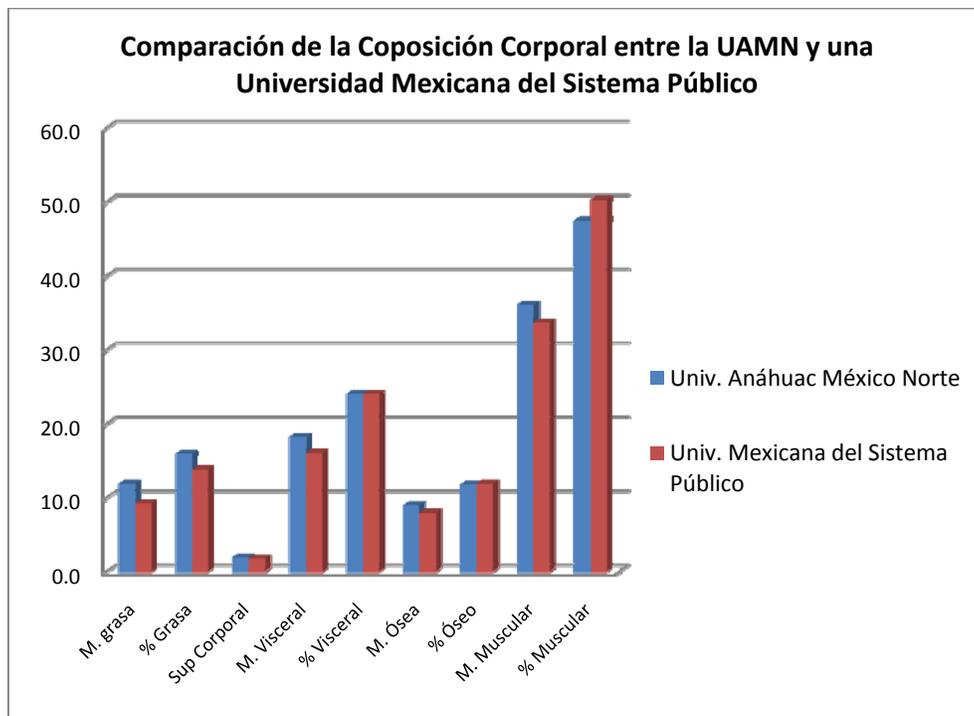
Gráfica 7.



También presentan los universitarios del sistema particular un mayor valor en todas las variables de los pliegues antropométricos al igual que las variables de las circunferencias de brazo relajado, brazo tensionado y antebrazo, mas no en la circunferencia del muslo siendo los universitarios del sistema público los de mayor valor en esta variable.

El resto de las variables no muestra diferencias significativas

Gráfica 8.



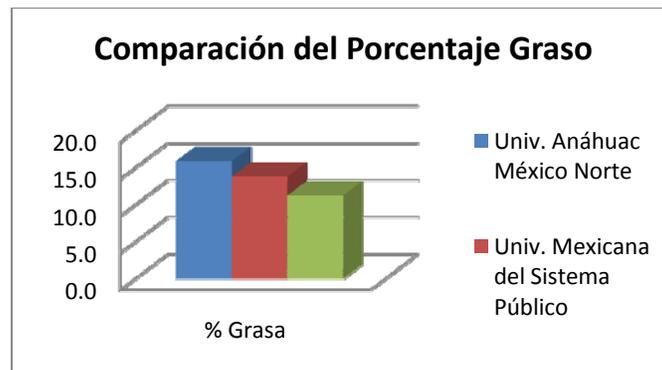
En la Gráfica 8, se comparan las composiciones corporales de estos dos tipos de universitarios donde por lo descrito en la Gráfica 7 era de esperarse que el equipo universitario del sistema particular presenta un mayor porcentaje corporal de tejido graso pero un menor porcentaje de tejido muscular en comparación al atleta universitario del sistema público.

Lo que nos indica que el atleta universitario del sistema público mexicano presenta una mejor composición corporal para un futbolista de soccer que el atleta del equipo representativo de la Universidad Anáhuac México Norte.

Y para concluir con los resultados en la Gráfica 9 se hace una comparación del componente graso del equipo de la UAMN (15.9%), el del universitario del

sistema gubernamental (13.8%) y del futbolista profesional mexicano (11.26%), en donde se observa de manera clara y objetiva, el por qué el equipo representativo de futbol soccer varonil de la Universidad Anáhuac México Norte no presenta un somatotipo idóneo para un futbolista de elite.

Gráfica 9.



DISCUSIÓN

En la muestra de los atletas de la UAMN se presentan diferencias significativas por posición que ocupan en el campo de juego, siendo las más sobresalientes que la mediade los arqueros evaluados presenta la menor talla y peso corporal, los pliegues subescapular, supracrestal, supraespinal y abdominal con valores más altos al resto de las posiciones (Defensa, medio y delantero), así como la presencia de los valores más pequeños para las variables de perímetro mesoesternal, muslo y pierna máxima. Los atletas que se desenvuelven en la delantera del campo de juego fueron los que presentaron la mayor talla y peso corporal, así como el valor más alto en todas las circunferencias evaluadas (brazo relajado, brazo tensionado, antebrazo, mesoesternal, muslo y pierna máxima), entre las posiciones de defensas y medios no se encontraron diferencias significativas excepto que estos últimos son los de menor edad y una ligera mayor longitud de brazo y muslo en comparación con las distintas posiciones. (Gráfica 2).

En la composición corporal del equipo representativo de la UAMN se encontraron diferencias significativas en los porcentajes corporales de acuerdo a la posición en el campo de juego, siendo estas que los arqueros son la posición en la que se encuentra el mayor porcentaje de tejido adiposo (18.74%) y los del menor porcentaje de tejido muscular (44.72%), los defensas fueron los que presentaron el menor porcentaje de tejido graso (14.79%) y mayor porcentaje de tejido muscular (49.05%), siendo estos últimos los que más se asimilan a los valores de los futbolistas de elite. Los arqueros menciona(Rivera

Sosa, 2006)⁽²⁰⁾ que no se puede estimar la diferencia entre estos y el resto de los jugadores al tener en la muestra evaluada solo a 3 arqueros, lo anterior es la razón de que varios investigadores reportan diferencias entre los porteros y el resto de las posiciones en el fútbol, aunque las Tabla 3 y 4 se muestra que del total de futbolistas evaluados de la Universidad Anáhuac, efectivamente los arqueros son los que presentan de forma individual los mayores valores de los pliegues subescapular, supracrestal, supraespinal y abdominal y los porcentajes más altos en tejido graso y más bajo en tejido muscular de forma individual del total de atletas evaluados.

El hecho de que el somatotipo fuera igual entre los defensas, medios y delanteros, permitió establecer la existencia de una homogeneidad entre los grupos aquí evaluados a pesar de realizar diferente actividad atlética en el terreno de juego. (Figura 2 y Cuadro 1).

Por otra parte al observar el compograma del somatotipo (Gráfica 4) se apreciaron valores muy similares entre los grupos, no obstante se observó una mayor tendencia hacia la mesomorfia por parte de los delanteros, en contraste la endomorfia en porteros fue más acentuada que las demás posiciones, (Gil, Gil, Ruiz, & Irazusta, 2007)⁽⁶⁾ demostraron que los delanteros son quienes presentan valores altos de masa muscular y que los porteros mantienen los porcentajes más altos de masa grasa, con lo que el presente estudio compagina.

Los valores antropométricos y de composición corporal de los atletas universitarios indican que el atleta perteneciente al equipo representativo de fútbol de la UAMN respecto al atleta elite, es más joven. Los futbolistas de la UAMN presentan un perfil de pliegues con valores más altos en subescapular, iliocrestal, supraespinal y abdominal. Lo anterior consistente en la comparación de los atletas de la UAMN con otros universitarios tanto nacionales como extranjeros. Sin embargo es necesario indicar que aún y cuando de manera absoluta solo 3 pliegues mostraron significancia, en conjunto todos los pliegues medios fueron proporcionalmente más altos en los atletas de la Universidad Anáhuac. En las circunferencias del muslo y diámetros absolutos todas las variables son menores en los atletas de la UAMN (Gráfica 5). Con esto, se infiere de manera indirecta que los futbolistas de la Universidad Anáhuac México Norte presentan menor desarrollo muscular y óseo, desde las variables absolutas y por consiguiente se encuentran distantes del referente con más adiposidad subcutánea y menos desarrollo musculoesquelético (Tabla 5).

Al realizar la comparación somatotípica los futbolistas de la UAMN respecto a los profesionales se encontró que los primeros son más endomórficos y menos mesomórficos que los profesionales. La linealidad o delgadez de ambas muestras de futbolistas es similar al no obtener significancia entre sus medias, lo que puede asumirse como un físico desde su linealidad como parecido. Las

diferencias en la endomorfia y en la mesomorfia puede ser explicada desde los pliegues cutáneos y las circunferencias, ya que para los universitarios los pliegues son más altos, mientras que las circunferencias son mayores en los profesionales (Tabla 6 y Gráfica 6).

En trabajos similares se han comparado futbolistas de primer nivel de ligas internacionales, con futbolistas de segunda y tercera categoría o ligas regionales (Rodríguez A. , 1990)⁽²¹⁾ (Casajus, 2001)⁽⁴⁾ y en todos los casos han existido diferencias antropométricas entre los deportistas de diferente nivel. Lo cual era de esperarse ya que el volumen de entrenamiento es diferente. Sin embargo los días y horarios de entrenamiento de los equipos universitarios son los mismos, y aún así queda demostrado que existe una diferencia significativa en la endomorfia entre futbolistas de la UAMN y los universitarios mexicanos de sistema educativo público, así como, con los universitarios extranjeros.

El porcentaje de grasa de los atletas de la UAMN es mayor que los élite y otros universitarios, lo cual es congruente con el perfil de pliegues, y el componente endomórfico también mayor en los representativos de la UAMN (Gráficas 7, 8 y 9).

CONCLUSIONES

La caracterización somatotípica de los futbolistas de la Universidad Anáhuac México Norte es Endo-Mesomorfo, el cual no es compatible con el somatotipo descrito por la literatura para un equipo de elite de dicha disciplina el cual es Mesomorfo Balanceado (Gris, Dolce, Giacchino, & Lentini, 2002)⁽⁷⁾ (Padilla Pérez, Taylor, Yuhasz, & Velázquez, 2004)⁽¹⁴⁾ (Rienzi, Drust, Reily, Carter, & Martin, 2000)⁽¹⁹⁾ (Herrero de Lucas & Cabañas, 2003)⁽⁸⁾ y por lo observado tampoco lo es con el somatotipo de otras universidades tanto nacionales (Rivera Sosa, 2006)⁽²⁰⁾ como extranjeras, (Pellenc & Costa, 2006)⁽¹⁵⁾ (Zúñiga & De León Fierro, 2007)⁽²⁸⁾ ya que tiene un alto índice del componente endomórfico. Lo que nos expresa alteraciones en la preparación física del atleta así como en sus hábitos alimenticios, ya que a pesar de contar con la edad, talla y peso de un deportista de elite, se encuentran muy lejano a ser somatotípicamente uno de estos.

El físico de los jugadores de fútbol integrantes del equipo representativo de la Universidad Anáhuac, mostró un bajo nivel de especialización, evidenciado por somatotipos iguales, independientemente de su ubicación en el campo de juego, sin tomar en cuenta a los arqueros.

El valor medio de los futbolistas representativos de la Universidad Anáhuac México Norte se encuentra muy por encima del rango de valores reportados para atletas elite de la especialidad (Tomkinson, Popovic, & Martin,

2003)⁽²⁴⁾considerando con ello que se encuentran distantes de la forma deportiva esperada para este deporte en específico, con hasta un 5% de grasa corporal por arriba de lo reportado. (Casajus, 2001)⁽⁴⁾.

Se ha considerado que la cuantificación de los aspectos de la constitución morfológica puede conducir a una mejor comprensión de la relación entre la constitución y el funcionamiento, pero es necesario resaltar que se debe de incorporar valoraciones funcionales como lo son sus capacidades físicas, las cuales en conjunción con la determinación del somatotipo podrían asegurar la información más acertada sobre el estado morfológico y funcional del atleta, e identificar sus características y concordancia con los requerimientos del deporte (somatotipo adecuado), donde para el fútbol los requerimientos implican una combinación de habilidades motoras gruesas y finas (Rienzi, Drust, Reily, Carter, & Martin, 2000)⁽¹⁹⁾.

Bibliografía

1. Bloomfield J, P. R. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine* (6), 63-70.
2. Carter, J. y. (1998). Somatotipo y tamaño corporal. In E. Rienzi, & J. Mazza, *Futbolista sudamericano de elite: morfología, análisis del juego y performance* (pp. 64-77). Biosystem servicio educativo.
3. Carter, J., & Heath, B. (1990). *Somatotyping*. development and aplicaciones. London: Cambridge University Press.
4. Casajus, J. (2001). Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. (P. M. Library, Ed.) *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 4 (41), pg. 463.
5. Garrido Chamorro, R., González, M., García, M., & Expósito Coll, I. (2005). Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según formulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. http://www.efdeportes.com/Revista_Digital, 10 (84).
6. Gil, S., Gil, J., Ruiz, F., & Irazusta, A. (2007). Physiological and Anthropometric Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Position: Relevance for the Selection Process. *Journal Strength Cond Res.* , pp. 438-445.
7. Gris, G., Dolce, P., Giacchino, D., & Lentini, N. (2002). *ANTHROPOMETRIC ANALYSIS OF SOCCER PLAYERS FROM ARGENTINA AND IN MEXICO*. Centro de Medicina del Deporte y Actividades Físicas, Buenos Aires.
8. Herrero de Lucas, A., & Cabañas, A. (2003). Evaluación comparativa de la distribución corporal de tejido adiposo entre jugadores de fútbol profesional, semiproesionales y amateurs. *Biomecánica*, 11, 23-29.
9. Mac Dougall, J. D., Wenger, H. A., & Green, H. J. (1995). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Paidotribo.
10. Mazza, J. C. (2003). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. *PubliCE Standard.* , Pid: 197.
11. Mazza, O., & Zubeldía, G. (2003). Características Antropométricas y Funcionales en Futbolistas de 14 a 15 años pertenecientes a Racing Club. *PubliCE Standard.* (Pid:215).
12. McIntyre, M. (2005). A comparison of the physiological profiles of elite Gaelic footballers, hurlers, and soccer players. *J Sports Med*, 39, 437-439.

13. Moya Morales, J. (2004). Comparison of the BMI and percentage of Body fat in adolescents. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 4 (14), 106-121.
14. Padilla Pérez, J., Taylor, A., Yuhasz, M., & Velázquez, M. (2004). Algunas características antropométricas de una población de atletas mexicanos. *Revista Médica del Hospital General de México*, 67 (1), 11-21.
15. Pellenc, R. B., & Costa, I. A. (2006). Comparación Antropométrica en Futbolistas de Diferente Nivel. *PubliCE Standard* (Pid: 713).
16. Pyne, D., Gardner, A., Sheehan, K., & Hopkins, W. (2006). Positional differences in fitness and anthropometric characteristics in Australian football. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9 (1-2), 143-150.
17. Reilly, T., Williams, A., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A Multidisciplinary Approach To Talent Identification In Soccer. *J Sports Sci.*, 18 (9), 695-702.
18. Rienzi, E., & Mazza, J. (1998). *Futbolista sudamericano de elite: morfología, análisis del juego y performance*. Argentina: Biosystem Servicio Educativo.
19. Rienzi, E., Drust, B., Reily, T., Carter, J., & Martin, A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 40 (2), 162-168.
20. Rivera Sosa, J. (2006). Evaluation of the somatotype and Proportionality of Mexican university soccer players with respect to professional soccer players. *International Journal of Sport Science.*, 6 (21), 16-28.
21. Rodríguez, A. (1990). *Una introducción para el talento de detección y especialización del talento deportivo*. Cuba: INDER.
22. Rodríguez, A. (1987). Utilización de indicadores simples de la composición corporal en el control biomédico del entrenamiento. *Rev. Cub. Med. Dep y C. Física*, 1 (1), 25-30.
23. Ross, W., & Marfell-Jones, M. (2000). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Paidotribo.
24. Tomkinson, G., Popovic, N., & Martin, M. (2003). Bilateral symmetry and the competitive standard attained in elite and sub-elite sport. *Journal of Sports Sciences*, 21 (3), 201-211.
25. Universidad Anáhuac, M. N. (2009). www.anahuac.mx. Retrieved Febrero 12, 2009
26. Withers, R. T., Whittingham, N. O., & Norton, K. (1987). Relative body fat and anthropometric prediction of body of female athletes. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol*, 56 (2), 169-180.

27. Zubeldía, G. D. (2007). Características Morfológicas y Funcionales de los Arqueros del Fútbol Juvenil Correspondientes a Racing Club. *PubliCE Standard*. (Pid: 798.).
28. Zuñiga U, d. L. (2007). Somatotype of semiprofessional soccer player classified by their position in the game. *Internacional Journal of Sport Science*, III (9), 29-36.
29. Zúñiga, U., & De León Fierro, L. (2007). Somatotype of semiprofessional soccer players classified by their position in the game. *International Journal of Sport Science*, 9 (3), 29-36.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO NORTE
COORDINACIÓN DE DEPORTES
SERVICIO MÉDICO DEPORTIVO
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Al firmar este documento usted está aceptando participar de una investigación médica deportiva de carácter **NO EXPERIMENTAL**, autorizando la publicación de los resultados.

Si tiene alguna duda sobre lo que le han explicado, antes de firmar, sepa que puede consultar al Servicio Médico Deportivo al Tel: 56270210 ext. 8476 ó 7857 de lunes a viernes de 9:00hrs a 15:00hrs.

Nombre: _____.

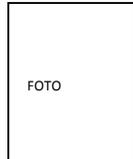
Firma: _____.

Dr. Ivan R Aguilar Rincón R3MD
Médico Cirujano
Especialista en Medicina del Deporte

ANEXO 2



UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO NORTE
COORDINACIÓN DE DEPORTES
SERVICIO MÉDICO DEPORTIVO
HISTORIA CLÍNICA



NOMBRE No. EXP _____
ACTIVIDAD DEPORTIVA EDAD FECHA: _____
TEL. CEL: _____
EN CASO DE ACCIDENTE LLAMAR A: _____

FICHA DE IDENTIFICACIÓN
Origen Residente Edo. Civil: S C D V UL
Licenciatura: _____, Semestre: _____
Religión: Grupo Sanguíneo: _____

ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES
Abuelos Paternos:
Abuelo: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Abuela: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Abuelos Maternos:
Abuelo: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Abuela: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Padre: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Madre: Vive Si No Edad Enfermedad _____
Hermanos: No. VM Enfermedad _____
Espos(a): Si No Vive Si No Edad Enfermedad _____
Hijos: No. VM Enfermedad _____

ANTECEDENTES GINECOOBSTETRICOS
Menarca Ritmo R x IVSA GPAC FUR FUDOC _____

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS
DM: No SI HAS: No SI Ca: No SI _____, Otros: _____
Qx: No SI _____
Fx: No SI _____
Es: No SI _____
Lx: No SI _____
Alergias: No SI _____ Transfusiones: No SI _____

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS
Tabaquismo No Six día años Alcoholismo No Siml x Sem años _____
Horas de sueño _____, Alimentación _____
Toma algún complemento nutricional o vitaminas (dosis y tiempo de uso) _____

PADECIMIENTO ACTUAL

INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS
Digestivo: SDP Odinofagia Regurgitación Pirosis Dolor Distensión Plenitud Flatulencias Eructos Diarrea Estreñimiento Otros: _____
Respiratorio: SDP Dificultad Disnea Rinorrea Tos Expectoración Hemoptisis Otros: _____
Cardiovascular: SDP Dolor Taquicardia Otros: _____
Oseo: SDP Dolor articular Deformidad Otros: _____
Urinario: SDP Disuria Tenesmo Poliaquiuria Goteo terminal Disminución del calibre Otros: _____
Genital: SDP Dolor Prurito Flujo Leucorrea Sangrado Otros: _____
Nervioso: SDP Angustia Tristeza Llanto fácil Ansiedad Temor Irritabilidad Disminución de memoria Otros: _____
Órgano de los sentidos: SDP Otros: _____
Síntomas generales: Ninguno Otros: _____
Terapéutica empleada: _____

ANTECEDENTES DEPORTIVOS
Deporte principal _____, Tiempo practicando sin interrupción >6 meses (años/meses) _____

Tiempo sin practicar (años/meses) _____, Causa _____
 Nivel: recreativo competitivo amateur profesional Frecuencia del entrenamiento (hrs/día/sem) _____
 Implementos deportivos que utiliza _____
 Otros deportes practicados _____, Frecuencia de practica (hrs/día/sem) _____
 Lesiones deportivas _____, Tipo _____
 Fecha de la(s) lesión(es) _____, Secuelas: Si No _____
 Tx o terapias utilizadas _____
 Observaciones: _____

PESO _____ Kg TALLA _____ m Temperatura _____ °C FC _____ x' FRx' TA _____ / _____ mmHg
 P. Cintura _____ cm P. Cadera _____ cm P. Cuello: _____ cm GLUCOSA _____ mg/dl
 MascFem Edad aparente/cronológica Si No Bien conformado Si No Integro Si No Cooperador Si No Orientado Si No
 Cabeza: Normocéfalo Si No Cabello bien implantado Si No Ojos isocóricos Si No Normorefléxicos Si No Nariz central Si No Desviaciones Si No Cornetes normales Si No Moco nasal Si No Hialino Si No Verdoso Si No Orejas bien implantadas Si No Oídos conductos permeables Si No Membranas integras Si No Orofaringe normal Si No Hiperémica Si No Exudados Si No Amígdalas normales Si No Hipertróficas Si No Pares craneales normales Si No Otros: _____

Cuello: Cilíndrico Si No Tráquea central y desplazable Si No Pulsos carotídeos normales Si No Adenomegalias Si No
 Otros: _____

Tórax: Forma normal S N Tamaño normal S N Amplexación normal S N Amplexión normal S N CsPs bien ventilados S N Sibilancias S N Estertores S N Tiros S N Disociación S N RScs normales S N Rítmicos S N Adecuada intensidad S N Soplos S N Fenómenos agregados S N Mamas simétricas S N Nodulaciones S N Pezones Normales S N Secreciones S N
 Otros: _____

Abdomen: Blando S N Depresible S N Doloroso S N Distendido S N Peristalsis normal S N Visceromegalia S N Hernia S N Borborigmos S N Timpanismo S N Puntos ureterales S N Giordano S N Murphy S N Mc Burney S N Rebote S N Embarazo S N Región dorsolumbar Dolor S N Escoliosis N S _____ Lordosis S N Xifosis S N Otros: _____

Genitales y Recto: _____

Extremidades: Normales S N Funcionales S N ROT's normales S N Edema N S _____, Pulsos S N Dolor S N
 Otros: _____

DX. CLÍNICAMENTE SANO(A) Otro: _____

TX: NINGUNO Otro: _____

Dr. Ivan R Aguilar Rincón R3MD
 Médico Cirujano
 Especialista en Medicina del Deporte

ANEXO 3



UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO NORTE
COORDINACIÓN DE DEPORTES
SERVICIO MÉDICO DEPORTIVO
FICHA ANTROPOMETRICA

DATOS: _____ FECHA: _____
 NOMBRE: _____
 EXPEDIENTE: _____
 ACTIVIDAD DEPORTIVA: _____

EDAD: _____ años
 PESO: _____ Kg
 TALLA: _____ cm
 TALLA SENTADO: cm
 CINTURA: _____ cm
 CADERA: _____ cm

PLIEGUES (mm)	1°	2°	3°	FINAL
BICIPITAL				
TRICIPITAL				
SUBESCAPULAR				
SUPRACRESTAL				
SUPRAESPINAL				
ABDOMINAL				
MUSLO FRONTAL				
PIERNA MEDIAL				

PERIMETROS (cm)	1°	2°	3°	FINAL
BRAZO RELAJADO				
BRAZO TENSIONADO				
ANTEBRAZO				
MESOESTERNAL				
MUSLO				
PIERNA MÁXIMA				

LONGITUDES (cm)	1°	2°	3°	FINAL
BRAZO				
MUSLO				

DIAMETROS (cm)	1°	2°	3°	FINAL
HUMERAL				
BIESTILOIDEO				
FEMORAL				

Dr. Ivan R Aguilar Rincón R3MD
 Médico Cirujano
 Especialista en Medicina del Deporte

ANEXO 4



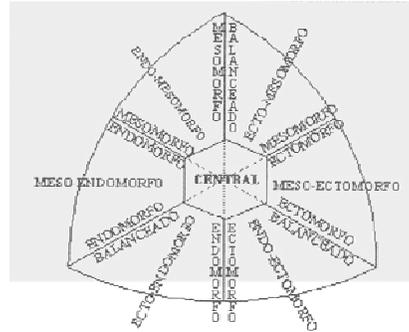
UNIVERSIDAD ANÁHUAC MÉXICO NORTE
COORDINACIÓN DE DEPORTES
SERVICIO MÉDICO DEPORTIVO
PLANTILLA DE CALIFICACIONES DEL SOMATOTIPO

NOMBRE: _____

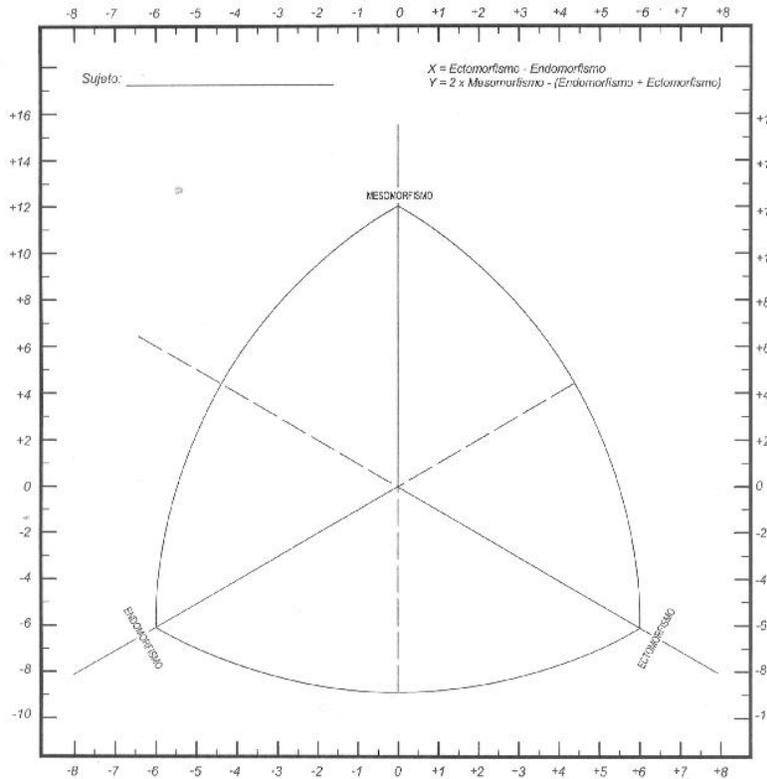
IMC: _____

COMPOSICIÓN CORPORAL	%	Kg
GRASA		
MUSCULAR		
OSEO		
VISCERAL		

SOMATOTIPO	
ENDOMÓRFICO	
MESOMÓRFICO	
ECTOMÓRFICO	
X	
Y	
CATEGORÍA DEL SOMATOTIPO	



Somatocarta



Fuente J E L Carter

Dr. Ivan R Aguilar Rincón R3MD
 Médico Cirujano
 Especialista en Medicina del Deporte