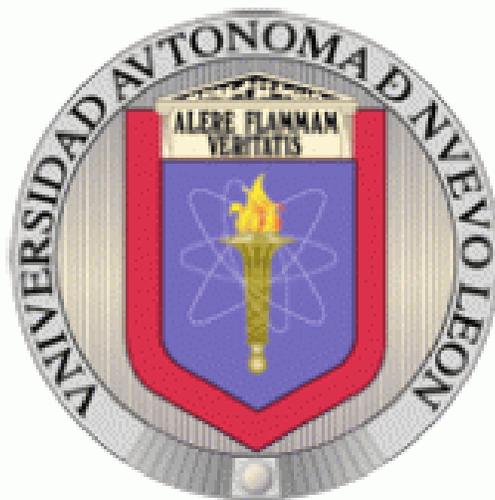


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCION DE POSGRADO



**“VALORACION DEL SOMATOTIPO DE LOS
JUGADORES DE VOLIBOL DEL EQUIPO
REPRESENTATIVO UANL EN DIFERENTES ETAPAS
DE ENTRENAMIENTO”**

TESINA

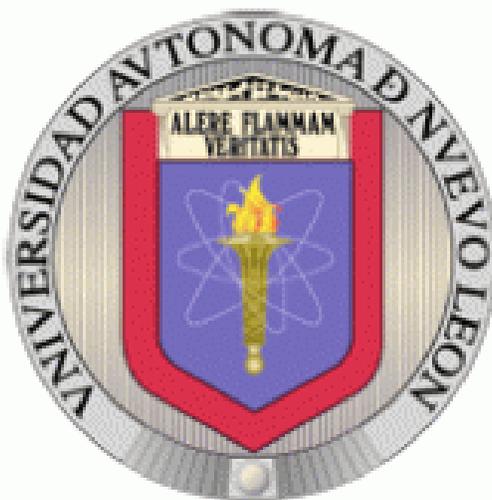
PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN ACTIVIDAD FISICA
Y DEPORTE CON ORIENTACION EN ALTO RENDIMIENTO
DEPORTIVO

PRESENTA:
LIC.NUT. Myriam Zarái García Dávila

San Nicolás de los Garza, N.L

Noviembre 2013

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCION DE POSGRADO



**“VALORACION DEL SOMATOTIPO DE LOS
JUGADORES DE VOLEIBOL DEL EQUIPO
REPRESENTATIVO UANL EN DIFERENTES ETAPAS
DE ENTRENAMIENTO”**

TESINA

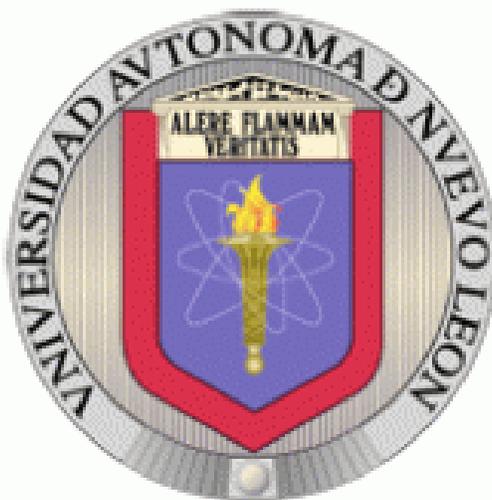
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TI
TULO DE MAESTRA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE CON ORI
ENTACION EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

ASESOR PRINCIPAL:
Dr. Germán Hernández Cruz

San Nicolás de los Garza, N.L

Noviembre 2013

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCION DE POSGRADO



**“VALORACION DEL SOMATOTIPO DE LOS
JUGADORES DE VOLEIBOL DEL EQUIPO
REPRESENTATIVO UANL EN DIFERENTES ETAPAS
DE ENTRENAMIENTO”**

TESINA

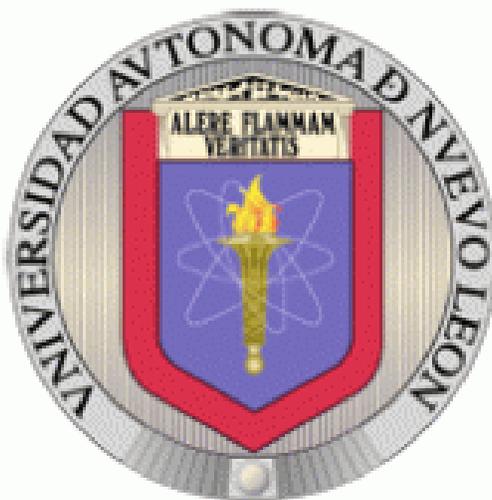
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TI
TULO DE MAESTRA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE CON ORI
ENTACION EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

CO-ASESOR:
Dr. Ricardo López García

San Nicolás de los Garza, N.L

Noviembre 2013

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCION DE POSGRADO



**“VALORACION DEL SOMATOTIPO DE LOS
JUGADORES DE VOLEIBOL DEL EQUIPO
REPRESENTATIVO UANL EN DIFERENTES ETAPAS
DE ENTRENAMIENTO”**

TESINA

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TI
TULO DE MAESTRA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE CON ORI
ENTACION EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

CO-ASESOR:

Dra. Blanca Rocío Rangel Colmenero

San Nicolás de los Garza, N.L

Noviembre 2013



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



Los miembros del comité de Tesis de la Subdirección de Área de Posgrado de la facultad de Organización Deportiva, recomendamos que la Tesis: **“VALORACION DEL SOMATOTIPO DE LOS JUGADORES DE VOLEIBOL DEL EQUIPO REPRESENTATIVO UANL EN DIFERENTES ETAPAS DE ENTRENAMIENTO”** realizada por la **LIC. NUT. MYRIAM ZARAÍ GARCIA DÁVILA** con numero de matricula 1066504, sea aceptada para su defensa con opción al grado de MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FISICA Y DEPORTE, con orientación en: Alto Rendimiento Deportivo.

COMITE DE TESIS

Dr. Germán Hernández Cruz
Asesor Principal

Dr. Ricardo López García
Co-asesor

Dra. Blanca Rocío Rangel C.
Co-asesor

Dra. Jeanette Magnolia López Walle
Subdirectora del Área de Posgrado

DEDICATORIA

En primer lugar agradezco grandemente a Dios por este logro obtenido, por darme la fortaleza, por ayudarme a administrar mi tiempo, y darme salud, tanto a mí como a mis asesores.

A mi Esposo:

Eduardo Hernández Martínez, por ser mi apoyo incondicional en todo momento, mi compañero, confidente, amigo desde hace 6 años, por aguantar las desveladas junto conmigo sentado a mi lado para no quedarme sola, por aguantar mis ideas y echarme porras, porque vamos mano a mano luchando incondicionalmente y mis alegrías como estas son tuyas también, te amo.

A mis Padres:

Sra. Ma. de la Paz Dávila Arroyo y Sr. José Gpe. García Moreno

Por ser unos excelentes padres, y porque cada uno con sus dones me ha sabido guiar hasta ahora, porque todo lo que soy y he logrado es gracias a ellos y por ellos, porque estoy feliz de estar a su lado después de algún tiempo lejos de ellos, y lo mejor, verlos en los momentos en que se concluyen algunos de mis sueños y metas, los amo con todo mi corazón.

A mis hermanos:

Por ser mis grandes amigos, y estar conmigo en todo momento.

Mi abuelito:

Porque toda esta linda familia es gracias a él, porque es un gran señor que admiro y amo con todas mis fuerzas, y porque siempre se preocupa y esta pendiente de cada uno de nosotros.

A los demás familiares:

Los quiero muchísimo y todo paso avanzado en el camino es por el grano de arena que cada uno ha aportado para mi vida

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, por darme la oportunidad de continuar con nuestros estudios académicos.

La Facultad de organización Deportiva, la cual me ha brindado los conocimientos durante dos años en cuanto a mi preparación de posgrado, así como también apoyarme con las instalaciones y materiales.

Al equipo representativo de voleibol varonil de la Universidad Autónoma de Nuevo León por haber sido principal fuente de esta investigación.

Al Dr. Germán Hernández y Ricardo López por ser apoyo crucial en esta investigación, agradecer por el tiempo invertido en este trabajo de investigación.

INDICE

Contenido

INDICE	8
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION:	11
1. PROBLEMA A INVESTIGAR	13
1.1 PLANTEAMIENTO	13
1.2 JUSTIFICACION	14
1.3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS	15
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO	15
1.3.3 HIPOTESIS	15
2. MARCO TEORICO	16
2.1 VOLEIBOL.....	16
2.2 SOMATOTIPO.....	17
2.3 PORCENTAJE DE GRASA.....	19
2.4 MEDIDAS ANTROPOMETRICAS Y GRASA CORPORAL	22
2.5 MEDIDAS ANTROPOMETRICAS Y SOMATOTIPO	22
3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	24
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION	24
3.2 MUESTRA O POBLACION DEL ESTUDIO	24
3.3 MATERIALES	25
3.4 PROCEDIMIENTOS	26
3.5 CALENDARIZACION.....	27
3.6 ANALISIS ESTADISTICO	27
4 RESULTADOS	28
5 DISCUSIÓN.....	29
6 CONCLUSION	30
7 BIBLIOGRAFIAS.....	31
ANEXO.....	34

RESUMEN

En la actualidad los jugadores de voleibol profesional tienen características antropométricas acorde con el alto nivel competitivo relacionado a la posición de juego que deben realizar. Sobre la base de la literatura el perfil antropométrico del voleibolista incluye, gran estatura, buen desarrollo músculo esquelético, habilidad en el salto, velocidad y coordinación, incluyendo resistencia, potencia y elevación en el bloqueo. En voleibol como en otros deportes, las habilidades técnico-tácticas, las características antropométricas individuales, contribuyen grandemente al éxito del conjunto. Por lo que el objetivo del estudio fue conocer la evolución del somatotipo en los jugadores, contribuyendo así al control del entrenamiento y asegurar un adecuado desarrollo en la posición que desempeñan. Se analizaron 15 jugadores de volibol Tigres de la UANL (edad 22.6 ± 3.4 , altura 189.4 ± 5.4), durante el macrociclo de preparación para la universidad 2013. Se trata de un estudio observacional longitudinal con mediciones de la composición corporal doblemente indirectas (antropometría). Estas se han obtenido siguiendo las normas y técnicas recomendadas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Todos los participantes se les entregó un consentimiento informado, garantizándose la confidencialidad de los datos. Las mediciones se realizaron en cuatro tiempos una por cada mes de inicio al final del macrociclo de preparación para su competencia fundamental. El procedimiento se realizó a primera hora de la mañana en ayunas. Se determinó la estatura a través del tallímetro, y el peso e Índice de Masa Corporal, utilizando la báscula impedancia bioeléctrica Tanita BC-553. El sujeto permaneció de pie en el centro de la plataforma, poca ropa con el peso distribuido por igual en ambos pies, los brazos a lo largo del cuerpo con los glúteos y la espalda erguida. Para medir los pliegues antropométricos se utilizó el plicómetro slim guide, tomándose 8 pliegues (bicipital, tricipital, subscapular, cresta iliaca, espina iliaca, abdomen, muslo y pantorrilla), circunferencias utilizando una cinta métrica (cinco perímetros: brazo relajado y contraído, abdomen, cadera y pantorrilla) y para las mediciones de los diámetros (humeral y femoral) se utilizó un antropómetro Tommy 3. Una vez

obtenido los valores de las mediciones, se utilizó un programa de antropometría utilizando el método somatotípico de Heath-Carter. Los cuales indican genotipos del individuo: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico. Dentro de los resultados observamos una diferencia significativa ($p=.000$) entre las tomas del endomorfo y el mesomorfo, por el contrario el ectomorfo no se ve diferencia significativa ($p=.371$). Por lo cual podemos concluir, que durante el macrociclo de preparación, los atletas con un genotipo endomorfo y mesomorfo presentaron cambios en la disminución del almacenamiento de grasa y el desarrollo de músculo principalmente, a diferencia del ectomorfo, no presento grandes cambios, por ser este un genotipo en el cual no poseen predisposición a desarrollar los músculos ni almacenarlo grasa.

INTRODUCCION:

Un determinado deporte está asociada con características antropométricas, composición corporal y somatotipo, existiendo desde hace muchos años un interés científico por intentar definir las posibles diferencias estructurales entre atletas de diferentes modalidades deportivas (De Hoyo, Sañudo, Carrasco, 2008). El voleibol es beneficiado por la aplicación de la antropometría, tanto por la evaluación de la composición corporal que predice el rendimiento fisiológico y deportivo, define comportamientos mecánicos para determinar la posición más eficiente dentro del campo de juego de acuerdo a las características antropométricas (Almagia, Rodriguez, Barraza, Lizana, Ivanovic, Binivignat, 2009). En la actualidad los jugadores de voleibol profesional tienen características antropométricas acorde con el alto nivel competitivo relacionado a la posición de juego que deben realizar. Sobre la base de la literatura el perfil antropométrico del voleibolista incluye, gran estatura, buen desarrollo músculo esquelético, habilidad en el salto, velocidad y coordinación, incluyendo resistencia, potencia y elevación en el bloqueo. En voleibol como en otros deportes, las habilidades técnico-tácticas, las características antropométricas individuales, contribuyen grandemente al éxito del conjunto (Carvajal, Miñoso, Echevarria, 2005). Por lo que el objetivo del estudio fue conocer la evolución del somatotipo en los jugadores, contribuyendo así al control del entrenamiento y asegurar un adecuado desarrollo en la posición que desempeñan. Las características antropométricas de los deportistas pueden determinar su rendimiento deportivo, el somatotipo es uno de los aspectos más estudiados en este deporte, en la actualidad, se sabe que la tendencia en esta actividad es poseer un somatotipo ectomesomórfico, que se encuentra en correspondencia con las exigencias de este deporte (De Hoyo, Sañudo, Carrasco, 2008).

La cantidad de grasa corporal es un factor fundamental sobre el rendimiento deportivo; ejemplo de ello, es la selección de voleibol de Grecia cuyos integrantes presentaban un porcentaje de grasa de $12,59 \pm 4$ con el protocolo de

Jackson & Pollock, (1978), lo cual es bajo en comparación al de otros deportistas (Carvajal, Miñoso, Echeverría, 2005).

Muchos atletas necesitan minimizar la grasa corporal y el peso para mejorar aspectos biomecánicos o puntuación en deportes con valoración estética, mientras que otros necesitan aumentar el peso y la masa muscular para mejorar el rendimiento.

La obtención de una composición corporal ideal llega a ser frecuentemente un tema central de entrenamiento. Además de las razones estéticas y de rendimiento para desear conseguir una composición corporal óptima, también puede haber razones de seguridad. Un deportista con exceso de peso puede estar más propenso a lesiones cuando realice actividades difíciles que otro con una mejor composición corporal. El porcentaje resultante de grasa corporal más alta y de menor masa muscular se traduce inevitablemente en una reducción de rendimiento, que motiva que el deportista siga regímenes que aún produce mayores déficits de energía. Esta espiral descendente de ingestión de energía puede ser precursora de desórdenes alimenticios que coloquen al deportista en grave riesgo para la salud (Bernado, 2001).

Debe considerarse que el porcentaje de grasa corporal tienen unos márgenes apropiados para cada deporte, y es correcto que los interesados se sitúen dentro de estos márgenes específicos según el deporte que practique. El porcentaje de grasa corporal promedio de un jugador de voleibol de entre 19 a 26 años de edad es de 11-13% según Dan Bernado (2001) autor del libro *Nutrición para deportistas de alto nivel*, así como López Chicharro (2008), en el libro *Fisiología del Ejercicio* nos menciona que el porcentaje de grasa corporal promedio de un jugador de voleibo es de 11-14% (Aragones, Quilez, Layus, 1999).

1. PROBLEMA A INVESTIGAR

1.1 PLANTEAMIENTO

En la actualidad encontramos pocos estudios relacionados al jugadores de voleibol varonil y somatotipo, siendo esa uno de los elementos importantes asociado en la participación de determinado deporte así como también un concepto que debe entenderse de forma dinámica, entrenable y modificable, únicamente hasta el límite marcado por la carga genética individual, por esa razón surgió el interés de evaluar los cambios del somatotipo de 15 jugadores del equipo representativo Tigres de volibol varonil de la Universidad Autónoma de Nuevo León durante el macrociclo de preparación para la universidad 2013.

1.2 JUSTIFICACION

En voleibol como en otros deportes, las habilidades técnico-tácticas, las características antropométricas individuales, contribuyen grandemente al éxito del conjunto (Carvajal, Miñoso, Echevarria 2005). Las características antropométricas de los deportistas pueden determinar su rendimiento deportivo, el somatotipo es uno de los aspectos más estudiados en este deporte en la actualidad, se sabe que la tendencia en esta actividad es poseer un somatotipo ectomesomórfico, que se encuentra en correspondencia con las exigencias de este deporte (De Hoyo, Sañudo, Carrasco, 2008).

Para todos los deportistas es muy importante, conocer la composición corporal, la cual puede ayudar al potencial de un deportista, valorando y adecuando a la fracción de peso libre de grasa (PLG) y porcentaje de grasa (%G).

Muchos atletas necesitan minimizar la grasa corporal y el peso para mejorar aspectos biomecánicas o puntuación en deportes con valoración estética, mientras que otros necesitan aumentar el peso y la masa muscular para mejorar el rendimiento.

Esta investigación es realizada con la finalidad de proporcionar a los entrenadores, preparadores físico y a los jugadores de vóleibol información sobre los cambio del somatotipo, así como también de los cambios en la grasa corporal, obtenidos durante el macrociclo de preparación para la universidad, y de esta manera apoyar al mejoramiento de su rendimiento deportivo que al ver los resultados obtenidos, puedan realizar los cambios que él considera necesarios en su entrenamiento y así contribuir en la mejorar del rendimiento en los jugadores de voleibol.

1.3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Objetivo del estudio fue conocer la evolución del somatotipo en los jugadores, contribuyendo así al control del entrenamiento y asegurar un adecuado desarrollo en la posición que desempeñan.

1.3.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Conocer la variación del somatotipo a lo largo del macrociclo, con la finalidad de ver la evolución del deportista a través de antropometría.
- Realizar 4 mediciones antropométricas, durante el macrociclo de entrenamiento, para conocer los cambios en el somatotipo.
- Valoración del porcentaje de grasa, para poder detectar que jugadores tienen un exceso según el deporte que practican y a su vez poder realizar los cambios necesarios en su dieta y entrenamiento.

1.3.3 HIPOTESIS

El somatotipo de los jugadores voleibolistas del equipo representativo de la UANL, no sufrió cambios durante el macrociclo ya que los jugadores se encuentran en un óptimo estado físico para esta disciplina.

El somatotipo de los jugadores voleibolistas del equipo representativo de la UANL, sufrió cambios durante el macrociclo ya que los jugadores no se encuentran en un óptimo estado físico para esta disciplina.

2. MARCO TEORICO

2.1 VOLEIBOL

El Voleibol es un deporte jugado por dos equipos en una cancha de juego dividida por una red. Hay diferentes versiones disponibles según casos específicos para ofrecer una versatilidad de juego para todo el mundo.

El objetivo del juego es enviar el balón por encima de la red al suelo del contrario e impedir esta misma acción por parte del contrario. El equipo tiene tres golpes para devolver el balón (además del golpe de bloqueo).

El balón se pone en juego con un saque: golpe del sacador por encima de la red hacia el campo contrario. La jugada continúa hasta que el balón toca el suelo, va "fuera" o un equipo no logra enviarlo de regreso de forma correcta.

En Voleibol, el equipo que gana una jugada anota un punto (sistema jugada punto) cuando el equipo que recibe gana una jugada, obtiene un punto y el derecho al saque, y sus jugadores rotan una posición en el sentido de las agujas del reloj.

El voleibol es uno de los más exitosos y populares deportes de competición y entretenimiento del mundo. Es rápido y las acciones son explosivas. El voleibol de hoy consta de varios elementos de crucial responsabilidad cuyas relaciones lo hacen único entre otros juegos: (reglas oficiales de Voleibol aprobada por FIVB)

Saque	Ataque	Acción explosiva
Salto	Rotación	Defensa

El voleibol es un deporte intermitente que requiere jugadores para competir en combates cortos y frecuentes del ejercicio de alta intensidad, seguido por períodos de actividad de baja intensidad. La alta intensidad períodos de ejercicio, junto con el total duración del partido (-90 minutos).

Como resultado, los jugadores voleibol requieren bien desarrollado velocidad, agilidad, parte superior del cuerpo y la fuerza muscular inferior del cuerpo, y el poder máxima aeróbico (Gabbett y Georgieff, 2007).

Según estadísticas oficiales, la afluencia al deporte del voleibol se mantiene desde el cambio ocurrido en 1972 con motivo de los juegos olímpicos de Múnich. Toda una nación quedó atrapada por la fascinación que partió del torneo olímpico mientras tanto el número de miembros de la federación central de voleibol ha pasado de 24.130 en el año 1971 a los 330.000 de 1984. Hay 4.000 asociaciones, con un número total de más de 12.000 equipos (Drauschke, Kroger, Scholz, Utz, 2002).

2.2 SOMATOTIPO

El somatotipo es una clasificación que cuantifica la forma física basada en el concepto de forma o de la conformación de la composición del cuerpo y del tamaño. El método fue desarrollado por Heath y Carter para ser utilizado en las mediciones de atletas olímpicos en México 1968 (Serrato. 2008)

El interés por el tipo corporal o físico de los individuos tiene una larga historia que se remonta a los antiguos griegos. A lo largo de los siglos se han propuesto distintos sistemas para clarificar el físico, los cuales han llevado al origen del sistema llamado de somatotipo propuesto por Sheldon (1940), y posteriormente modificado por otros, en especial por Parnell (1958) y Heath y Carter (1967). Sheldon (1940) creía que el somatotipo era una entidad fija o genética, pero la visión actual es que el somatotipo es fenotípico y, por lo tanto, susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio, y nutrición (Carter & Heath, 1990).

La técnica del somatotipo es utilizada para estimar la forma corporal y su composición. El somatotipo resultante brinda un resumen cuantitativo del físico, como un total unificado. Se define como la cuantificación de la forma y composición actual del cuerpo humano. Está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes: endomórfico, mesomórfico, y ectomórfico, respectivamente, siempre en el mismo orden. El endomorfismo (endomorfico) representa la adiposidad relativa, caracterizado por un mayor

almacenamiento de grasas, una cintura gruesa y una estructura ósea de grandes proporciones, por lo general denominado obeso. Los endomorfos poseen una predisposición a almacenar grasas. El mesomorfismo (mesomorfo) representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, caracterizado por huesos de dimensiones promedio, torso macizo, bajos niveles de grasa, hombros anchos con una cintura delgada; usualmente identificados como musculosos. Los mesomorfos poseen una predisposición a desarrollar músculos pero no a almacenar tejido graso. El ectomorfismo (ectomorfo) representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, caracterizado por músculos y extremidades largas y delgadas y poca grasa almacenada; por lo general denominados delgados. Los ectomorfos no poseen predisposición a desarrollar los músculos ni a almacenar grasa. Por ejemplo, una calificación 3-5-2 se registra de esta manera, y se lee como tres, cinco, dos. Estos números dan la magnitud de cada uno de los tres (Carter & Heath, 1990).

Entre otras aplicaciones, el somatotipo ha sido utilizado:

- Para describir y comparar deportistas en distintos niveles de competencia;
- Para caracterizar los cambios del físico durante el crecimiento, el envejecimiento, y el entrenamiento;
- Para comparar la forma relativa de hombres y mujeres;
- Como herramienta en el análisis de la imagen corporal.

Es importante reconocer que el somatotipo describe al físico en forma General, y no da respuestas a preguntas más precisas relacionadas con las dimensiones específicas del cuerpo. El método del somatotipo de Heath-Carter es el más utilizado en la actualidad, como en la investigación realizada por Almagia, Rodriguez, Barraza, Lizana, Ivanovic, Binvinat, (2009), o como la de los autores Arguelles, Mendez, Del Valle (1999), así como también la realizada por De Hoyo, Sañudo, Carrasco (2008).

2.3 PORCENTAJE DE GRASA

Son varias las razones por las que se hace difícil precisar cuál es el porcentaje de grasa corporal que debe tener un deportista determinado para conseguir un óptimo rendimiento. Sin embargo, gracias a los estudios realizados con deportistas de elite, podemos dar algunas pautas generales al respecto. Velocistas masculinos, corredores de fondo, luchadores, gimnastas, jugadores de futbol y baloncesto, nadadores, practicantes de bodybuilding y defensa de futbol americano, todos ellos han tenido un buen rendimiento con un 5-10% de grasa corporal. Otros deportistas masculinos, como jugadores de beisbol, tenistas y levantadores de pesas tienen un porcentaje medio del 11-15%, justo por debajo de la media de un individuo no deportivo. Varios expertos sugieren que los deportistas no deberían tener un porcentaje de grasa superior al 20%, mientras otros opinan que este debería estar por debajo del 15%. Estas son más que pautas generales y deberíamos tener en cuenta que el porcentaje de grasa corporal es solo uno de los muchos factores que pueden afectar al rendimiento físico. Muchos deportistas pueden obtener buenos resultados aunque su grasa corporal exceda estos niveles. Sin embargo, en igualdad de condiciones por lo que respecta a otros factores, el exceso de grasa corporal supone una desventaja (Melvin y Williams, 2002).

Además de las razones estéticas y de rendimiento para desear conseguir una composición corporal óptima, también puede haber razones de seguridad. Un deportista con exceso de peso puede estar más propenso a lesiones cuando realice actividades difíciles que otro con una mejor composición corporal. El porcentaje resultante de grasa corporal más alta y de menor masa muscular se traduce inevitablemente en una reducción de rendimiento, que motiva que el deportista siga regímenes que aún produce mayores déficits de energía. Esta espiral descendente de ingestión de energía puede ser precursora de desórdenes alimenticios que coloquen al deportista en grave riesgo para la salud (Bernado, 2001).

Debe considerarse que el porcentaje de grasa corporal tienen unos márgenes apropiados para cada deporte, y es correcto que los interesados se sitúen dentro de estos márgenes específicos según el deporte que practique.

Las reservas de grasa corporal cambian a lo largo de toda la vida en forma tal que, basados en una población, es bastante predecible. Los datos transversales demuestran que desde niveles relativamente altos de adiposidad en el primer año de vida, las reservas de grasa subcutánea disminuyen lentamente hasta sus niveles más bajos entre los 6 y 8 años de edad (Tanner, 1978, pp. 17-19).

Después, la grasa subcutánea aumenta progresivamente a lo largo de la mayor parte de los años de desarrollo, excepto por una notable caída alrededor de la explosión puberal (cerca de los 11 a 12 años en las niñas, y 14 a 16 años en los varones). A partir de este punto, las reservas de grasa subcutánea aumentan, alcanzando un pico durante la quinta década de vida para los hombres, y sexta para las mujeres, cayendo posteriormente a medida que avanza la edad. Esta última disminución en la adiposidad externa es, probablemente, un resultado de mortalidad selectiva ya que se sabe que la adiposidad es un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas enfermedades (Norton, 1996).

El estudio de estos componentes, especialmente del porcentaje de grasa, es un criterio muy utilizado para definir factores de riesgo cardiovascular, así como de hipertensión arterial y diabetes mellitas tipo 2 (De Hoyo, Sañudo, Carrasco 2008).

La determinación de este porcentaje de grasa y la masa libre de grasa es un aspecto clave en la determinación del estado nutricional de los jóvenes. Para su evaluación, diversos estudios epidemiológicos han usado medidas antropométricas y de composición corporal, así como impedancia bioeléctrica. Sin embargo, el elemento más común para estimar el exceso o déficit en la adiposidad corporal es el índice de masa corporal (IMC) (De Hoyo, Sañudo, Carrasco 2008).

Debido a que la mayoría de la gente está preocupada acerca de su nivel de adiposidad, la estimación de las reservas de grasa corporal es un procedimiento común realizado en establecimientos tales, como centros de salud y gimnasios. En forma similar, la relación establecida entre exceso de adiposidad y disminución en la performance deportiva ha producido que la evaluación de la grasa se vuelva una parte integral de la preparación fisiológica de los deportistas. En ambos ejemplos, el método utilizado para determinar el nivel de grasa, normalmente incluye mediciones de pliegues cutáneos. A menudo, estas mediciones de los pliegues son luego utilizadas para predecir la grasa corporal total usando algunas de las numerosas ecuaciones de predicción disponibles en la literatura. Si se utiliza este método existen importantes suposiciones y limitaciones las cuales deben ser comprendidas por el evaluador con el fin de poder realizar una estimación equilibrada del nivel de grasa corporal. De esta forma, se puede brindar información significativa y apropiada a la persona que fue evaluada. Es este nivel de sofisticación el que se necesita para comprender la apreciación de los errores asociados con la conversión de los pliegues cutáneos medidos en la estimación de la grasa corporal total. Es precisamente la falta de tal conocimiento lo que ha provocado el deterioro de este procedimiento en el pasado, y lo sigue haciendo en la actualidad.

Se debe tener un gran cuidado en el momento de hablar con los deportistas sobre la pérdida de peso, con la finalidad de conseguir un objetivo arbitrario predeterminado, es decir, un 5% de grasa corporal. En primer lugar, es necesario recordar que las técnicas de medición de la composición corporal tienen un margen de error de 2-4%, aun mayor cuando se trata de calcular el porcentaje de grasa corporal. En segundo lugar, la propia naturaleza de la composición corporal de un deportista o puede imposibilitar la consecuencia de unos niveles tan bajos. En tercer lugar, una pérdida de peso excesiva puede afectar negativamente al rendimiento físico, que es justamente lo contrario de lo que se persigue (Melvin y Williams, 2002).

2.4 MEDIDAS ANTROPOMETRICAS Y GRASA CORPORAL

Los perfiles antropométricos son comúnmente utilizados como base para evaluar el nivel de grasa corporal tanto en deportistas como en otros miembros de la comunidad en general. Existen distintas formas en las cuales las personas utilizan estas mediciones antropométricas básicas para cuantificar los niveles generales y regionales de grasa corporal. Sin embargo, con el tiempo, muchos de estos métodos han sido aplicados sin apreciar los errores y las suposiciones asociadas con su uso (Norton, 1996).

Sin embargo, los pliegues cutáneos son mediciones superficiales que a través del tiempo han sido asociados con procedimientos para estimar la adiposidad corporal total, incluyendo la grasa almacenada internamente alrededor de los órganos.

Debido a que se sabe de los riesgos importantes asociados con los depósitos de grasa corporal ubicados como reservas profundas (tal como la grasa abdominal), el desafío ha sido cuantificar la grasa corporal total usando métodos simples y eficientes, en costos y tiempo. Por lo tanto, se supone que las mediciones de los pliegues externos representan no sólo la adiposidad subcutánea sino también las reservas de grasa interna. Esto ha llevado a una proliferación en el número de ecuaciones de regresión disponibles para llevar a cabo la transformación de las mediciones antropométricas superficiales a las estimaciones de la grasa corporal total, normalmente expresada en porcentaje de grasa corporal (% GC) (Norton, 1996).

2.5 MEDIDAS ANTROPOMETRICAS Y SOMATOTIPO

Existen tres formas de obtener el somatotipo.

1. El método antropométrico más el método fotoscópico, el cual combina la antropometría y clasificaciones a partir de una fotografía, es el método de

criterio o referencia;

2. El método fotoscópico, en el cual las clasificaciones se obtienen a partir de una fotografía estandarizada; y
3. El método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para estimar el somatotipo de criterio (Norton, 1996).

El equipamiento antropométrico incluye un estadiómetro con un cabezal móvil, una balanza, un calibre deslizante pequeño (calibre óseo), una cinta flexible de acero o de fibra de vidrio, un calibre para pliegues cutáneos. Para calcular el somatotipo antropométrico son necesarias diez mediciones: estatura en extensión máxima, peso corporal, cuatro pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, supraespinal, y pantorrilla medial), dos diámetros óseos (biepicondilar del húmero y fémur), y dos perímetros (brazo flexionado, en tensión máxima, y pantorrilla).

La estatura y los perímetros son registrados con una precisión lo más cercana a 1.0 mm, los diámetros biepicondilares con una precisión lo más cercana a 0.5 mm, y los pliegues con una presión a 0.1 mm (calibre Harpenden) o a 0.5 mm con otros calibres. Tradicionalmente, cuando se clasifican individuos usando el somatotipo antropométrico, se ha utilizado el mayor de los diámetros y de los perímetros, comparando los lados derechos e izquierdos. En la medida de lo posible se debería realizar de esta forma. Sin embargo, en estudios con gran cantidad de sujetos se recomienda que todas las mediciones (incluyendo los pliegues) se lleven a cabo en el lado derecho (Norton, 1996).

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Se analizaron 15 jugadores de voleibol Tigres de la UANL (edad 22.6 ± 3.4 , altura 189.4 ± 5.4), durante el macrociclo de preparación para la universiada 2013. Se trata de un estudio observacional longitudinal con mediciones de la composición corporal doblemente indirectas (antropometría). Estas se han obtenido siguiendo las normas y técnicas recomendadas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Marco muestra: Equipo representativo de voleibol varonil de la UANL.

Tamaño de muestra: Censal.

Propuesta de análisis estadístico: Estudio observacional longitudinal.

3.2 MUESTRA O POBLACION DEL ESTUDIO

Unidad de observación: 15 Jugadores de voleibol varonil.

Temporalidad: Enero – Abril 2013.

Ubicación espacial: La investigación se llevo a cabo en campos y aulas pertenecientes a la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Criterios de inclusión: Jugadores pertenecientes al equipo representativo de voleibol varonil de la UANL.

Criterios de exclusión: Jugadores lesionados, jugadores que por algún motivo no se presentaran al 60% o más de los entrenamientos o juegos.

3.3 MATERIALES

- TALLIMETRO: Se determinó la estatura.
- BÁSCULA IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA TANITA BC-553: peso e Índice de Masa Corporal, el sujeto permaneció de pie en el centro de la plataforma, poca ropa con el peso distribuido por igual en ambos pies, los brazos a lo largo del cuerpo con los glúteos y la espalda erguida.
- PLICÓMETRO SLIM GUIDE: Para medir los 8 pliegues antropométricos, tomándose; bicipital, tricipital, subescapular, cresta iliaca, espina iliaca, abdomen, muslo y pantorrilla.
- CINTA MÉTRICA: Para medir las circunferencias de cinco perímetros: brazo relajado y contraído, abdomen, cadera y pantorrilla.
- ANTROPÓMETRO TOMMY 3: Para las mediciones de los diámetros; humeral y femoral.

3.4 PROCEDIMIENTOS

- Se invito a equipo de voleibol varonil a formar parte de nuestra investigación.
- Se cito para toma de medidas antropométricas previamente entregándoles a todos los participantes un consentimiento informativo garantizándose la confidencialidad de los datos.
- Las mediciones se realizaron en cuatro tiempos una por cada mes de inicio al final del macrociclo de preparación para su competencia fundamental.
- Las medidas antropométricas, realizadas por un persona certificada en ISAK nivel 2, fueron tomadas peso y tralla se realizaron a primera hora de la mañana en ayunas.
- Una vez obtenido los valores de las mediciones, se utilizó un programa de antropometría utilizando el método somatotípico de Heath-Carter. Los cuales indican genotipos del individuo: endomórfico, mesomórfico y ectomórfico.

	ENE	FEB	MAR	ABR
MEDIDAD	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4
ANTROPOMETRCAS	7 Y 8	7 Y 8	7 Y 8	7 Y 8

3.5 CALENDARIZACION

2013									
	ENE	FEB	MAR	ABR	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TOMA DE DATOS									
RECOPIACION DE DATOS									
CAPTURA DE LOS DATOS									
PLANEACION DEL PROBLEMA									
INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA									
ANALISIS DE DATOS									
ELABORACION DE RESULTADOS Y CONCLUSION									
PRESENTACION EN CONGRESO FOD									
ELABORACION DE MANUSCRITO DE TESIS									
IMPERSON Y PRESENTACION									

3.6 ANALISIS ESTADISTICO

Análisis estadístico. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el software SPSS versión 21. Se realizó estadística descriptiva (media y desviación estándar), estadística no paramétrica utilizando la prueba de Friedman, de acuerdo al tamaño de la muestra.

4 RESULTADOS

Se analizaron 15 jugadores de volibol Tigres de la UANL, con una edad 22.6 ± 3.4 , y altura de 189.4 ± 5.4 , durante el macrociclo de preparación para la universiada 2013.

Dentro de los resultados observamos una diferencia significativa ($p=.000$) entre las tomas del endomorfo y el mesomorfo, por el contrario el ectomorfo no se ve diferencia significativa ($p=.371$).

	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3	TOMA 4
PESO	86.11 ± 7.34	85.23 ± 6.22	84.78 ± 6.39	84.41 ± 6.45
GRASA (KG)	15.89 ± 3.69	15.48 ± 3.11	15.02 ± 3.65	14.19 ± 3.24
ENDOMORFICO**	3.33 ± 1.04	2.92 ± 0.98	2.57 ± 0.97	2.35 ± 0.75
MESOMORFICO**	5.05 ± 1.26	4.94 ± 1.35	4.32 ± 1.21	5.08 ± 1.21
ECTOMORFICO	2.70 ± 1.26	2.86 ± 1.18	2.89 ± 1.20	2.91 ± 1.22

**Diferencia significativa $p < 0.01$

Los datos se presenta en Media \pm Desviación estándar

5 DISCUSIÓN

El somatotipo del individuo es variable a lo largo de la vida, ya que una dieta o plan de alimentación especial, debido a una enfermedad o a un tratamiento físico determinado el individuo altera a uno o varios componentes de su físico al bajar o subir de peso, al aumentar o disminuir su musculatura. Lo ideal es poseer un morfotipo adecuado al tipo de ejercicio que se realice, esto quiere decir que existen personas más aptas para determinado deporte y si a esto se le suma un correcto entrenamiento combinado con un plan de alimentación según las necesidades y tiempos de entrenamiento, seguramente se tiene muchas posibilidades de éxito (Vila, 2008).

Un estudio realizado por Almagia, Rodriguez, Barraza, Lizana, Ivanovic, Binvignat, en el año 2009 con jugadores profesionales de voleibol de Sudamérica se pudo observar que en cuanto al somatotipo de los integrantes de los diferentes equipos estudiados, su somatotipo predominante fue el mesomorfismo aumentado, seguido de un alto ectomorfismo, obteniendo la clasificación de individuos ectomorficos, por lo cual al compararlo con nuestra investigación pudimos observar una diferencia con nuestros resultados, ya que en el promedio que se obtuvo en nuestros jugadores fue predominante en genotipo mesomorfismo, siendo ectomorfo y endomorfo con valores muy similares en cuanto a sus mediciones.

Algo más de lo que podemos destacar en la del porcentaje de grasa ya que los resultados obtenidos en la investigación de los jugadores sudamericanos fue de entre 21.6% a 18.92% a diferencia de esta investigación con la cual se inicio con un porcentaje de grasa promedio de 18.29% finalizando con 16.68%, encontrando que la literatura nos menciona que el porcentaje de grasa corporal promedio de un jugador de voleibol de entre 19 a 26 años de edad es de 11-13% según Dan Bernado, así como López Chicharro menciona que el porcentaje de grasa corporal promedio es de 11-14% (Aragones, Quilez, Layús, 1999).

6 CONCLUSION

Por lo cual podemos concluir, que durante el macrociclo de preparación, los atletas con un genotipo endomorfo y mesomorfo presentaron cambios en la disminución del almacenamiento de grasa y el desarrollo de músculo principalmente, a diferencia del ectomorfo, no presentó grandes cambios, por ser este un genotipo en el cual no poseen predisposición a desarrollar los músculos ni almacenar grasa.

En cuanto al porcentaje de grasa se pudo observar cambios notables ya que fue disminuyendo paulatinamente desde la primera toma, lo cual es un indicador importante de la mejora en cuanto al rendimiento de los jugadores a través de los entrenamientos.

7 BIBLIOGRAFÍAS

1. Almagia, A. Rodríguez, F. Barraza, F. Lizana, P. Ivanovic, D. Binivignat, O. (2009). Perfil antropométrico de jugadores profesionales de voleibol Sudamericano, *International Journal of Morphology*, 27(1).
2. Aragonés MT, Quílez J, Layús F. (1999). Tratamiento de la composición corporal en deportistas masculinos: B.I.A (ímedancia bio-electrica) versus pliegues cutáneos, *Revista de la Federación Española de medicina del deporte (Arch Med Dep)*, 16 (especial), 502, 503.
3. Arguelles Antuña, J. Mendez, B. Del Valle, M. A. (1999). Analisis del Somatotipo en jugadores de balonmano, *Revista de la Federación Española de medicina del deporte (Arch Med Dep)*, 16 (especial), 500, 501.
4. Carter, J.E.L., & Heath, B.H. (1990). Somatotyping — development and applications. Cambridge: Cambridge University Press.
5. Carvajal, W. Miñoso, J. Echevarria, I. (2005). Tendencias en el Somatotipo del voleibol cubano en el periodo 1992- 2000, *Revista del Instituto de Medicina Deportiva de Cuba*, 3(2).
6. Dan Bernado. (2001). *Nutrición para deportistas de alto nivel*, Editorial Hispano Europea, S.A.
7. De Hoyo, M. Sañudo, B. Carrasco, L. (2008). Composición Corporal y prevalencia de sobrepeso en jóvenes jugadores de voleibol, *Revista Internacional de Medicina y ciencia de la actividad física*, 8(32).
8. De Hoyo, M. Sañudo, B. Carrasco, L. (2008). Determinación del somatotipo

- en jugadores infantiles de voleibol: validez como criterio de selección de jóvenes talentos deportivos, *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano (Revista Brasileira de Kineantropometria)*, 10(3).
9. Gabbett.T, Georgieff B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national state, and novice volleyball players, *The journal of Strength y Conditioning Research*, 21 (3), 902-8
 10. Heath, B.H., & Carter,J.E.L. (1967). A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, 27, 57-74.
 11. Klaus Drauschke, Christian Kroger, Arnold Scholz, Manfred Utz, (2002). *El entrenador de voleibol*, Editorial Paidotribo.
 12. López Chicharro J, Fernández Vaquero A, (2008). *Fisiología del Ejercicio*, Editorial Medica Panamericana.
 13. Mauricio Serrato Roa, (2008). *Medicina Del Deporte*, Editorial: universidad del rosario.
 14. Melvin H. Williams. (2002). *Nutrición para la Salud, la condición física y el deporte*, Editorial Paidotribo.
 15. Norton K, Old T. (1996). *ANTROPOMETRICA*, libro de referencia para mediciones corporales humanas para la educación en deporte y salud.
 16. Parnell, R.W (1958). *Behaviour and physique*. London: Edward Arnold Ltd.
 17. Peniche Zeevaert Celia, Boullosa Beatriz, (2011). *Nutrición aplicada al deporte*, McGRAW-HILL Interamericana Editores, S.A de C. V., Núm. 736.
 18. Reglas Oficiales de Voleibol aprobada por FIVB, Edición 2011-2012.
 19. Sheldon,W.H. (with the collaboration of S.S. Stevens and W.B.Tucker) (1940). *The varieties of human physique*. New York: Harper and Brothers.

20. Tanner. J.M. (1978). Foetus into man (pp. 17-19). London: Open Books.
21. Vila Suarez, MH, Ferragut, C., Alcaraz PE, Rodriguez Suarez N, Cruz Martinez M. (2008) Características cineantropométricas y la fuerza en jugadores juveniles de balonmano por puestos específicos. *Archivos de medicina del Deporte*; 25(125): 167-177.

ANEXO

