

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACION DEPORTIVA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



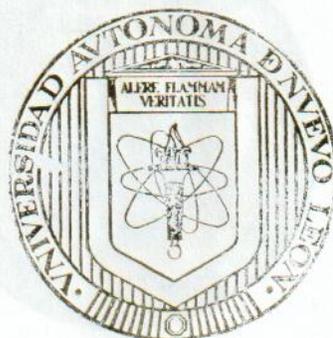
SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLOGICO DE GIMNASTAS
ELITE MEXICANAS

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS DEL EJERCICIO CON ESPECIALIDAD
EN ALTO RENDIMIENTO

FOR
HERIBERTO ANTONIO PINEDA ESPEJEL

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACION DEPORTIVA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ORGANIZACION DEPORTIVA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



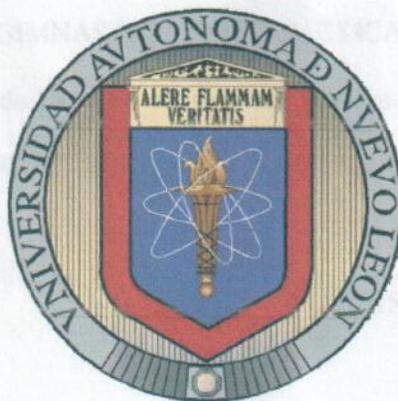
SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLOGICO DE
GIMNASTAS ELITE MEXICANAS
SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLOGICO DE GIMNASTAS
ELITE MEXICANAS
TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DEL EJERCICIO CON ESPECIALIDAD EN
TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS DEL EJERCICIO CON ESPECIALIDAD
EN ALTO RENDIMIENTO

HERIBERTO ANTONIO PINEDA ESPEJEL
POR
HERIBERTO ANTONIO PINEDA ESPEJEL

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JUNIO DE 2009

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



BIBLIOTECA
ING. CAYETANO GARZA

SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLÓGICO DE
GIMNASTAS ELITE MEXICANAS

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS DEL EJERCICIO CON ESPECIALIDAD EN
ALTO RENDIMIENTO

POR

HERIBERTO ANTONIO PINEDA ESPEJEL

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN
JUNIO DE 2009



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



Los miembros del Comité de Tesis de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Organización Deportiva recomendamos que la Tesis: SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLÓGICO DE GIMNASTAS ELITE MEXICANAS realizada por el alumno, Heriberto Antonio Pineda Espejel, sea aceptada para su defensa como opción al grado de MAESTRO EN CIENCIAS DEL EJERCICIO, con acentuación en: Deporte de alto Rendimiento.

COMITÉ DE TESIS

Dra. Jeanette M. López Walle
Asesor Principal



M.C. Cipriano Martínez Martínez
Co-asesor

M.C. Mireya Medina Villanueva
Co-asesora

Dr. Arturo Torres Bugdud
Subdirector de Posgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Junio 2009

ÍNDICE

CAPÍTULO IV

Resultados y discusión

a) Tamaño y composición corporal 45

b) Somatotipo **Página**

Índice de tablas..... 6

Índice de figuras..... 7

CAPÍTULO V

Introducción..... 10

Recomendaciones 80

CAPÍTULO I de investigación 61

Antecedentes 62

a) Cineantropometría en el deporte y la gimnasia..... 12

b) Habilidades psicológicas en el deporte..... 21

c) Medición de las habilidades psicológicas..... 25

Anexo 2: tabla para el cálculo de la edad decimal 67

CAPÍTULO II de consentimiento informado 68

a) Pregunta de investigación..... 27

b) Justificación..... 27

c) Objetivo general..... 29

d) Objetivos específicos..... 29

e) Limitaciones..... 30

CAPÍTULO III

Metodología

a) Descripción de la población y muestra..... 31

b) Criterios de inclusión..... 31

c) Instrumentos. 32

d) Definición de las variables a evaluar..... 33

e) Técnicas de medición de las variables..... 35

f) Determinaciones..... 40

g) Procedimiento..... 41

h) Análisis estadístico..... 43

CAPÍTULO IV

INDICE DE TABLAS

Resultados y discusión

a) Tamaño y composición corporal.....	45
b) Somatotipo.....	49
c) Perfil psicológico.....	54

CAPÍTULO V

Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	60
Futuras líneas de investigación.....	61
Referencias.....	62

ANEXOS

Anexo 1: ficha antropométrica.....	66
Anexo 2: tabla para el cálculo de la edad decimal.....	67
Anexo 3: carta de consentimiento informado.....	68
Anexo 4: carta de petición para realizar la investigación.....	69
Autobiografía.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Áreas de estudio de la Cineantropometría.....	12
Tabla 2. Valores de tamaño corporal y grasa corporal de gimnastas, extractados de revisiones de literatura.....	19
Tabla 3. Funcionamiento de las estaciones de medición.....	42
Tabla 4. Sistema de puntuación por ítems, según la habilidad (López-Walle, 2002).....	43
Tabla 5. Valores descriptivos de la composición corporal media de la muestra estudiada (n=13) según el fraccionamiento de 4 componentes de Matiegka.....	45
Tabla 6. Valores descriptivos de la composición corporal de las gimnastas según nivel de competición.....	47
Tabla 7. Comparación de medias de porcentajes de los componentes corporales por categoría de competición.....	47
Tabla 8. Análisis descriptivo de los pliegues cutáneos en milímetros por categorías de competición.....	48
Tabla 9. somatotipo medio por categoría comparado con estudios similares.	50
Tabla 10. Comparación de medias de los componentes del somatotipo presentado entre las categorías mayor, juvenil e infantil.....	53
Tabla 11. Valores medios de las habilidades psicológicas en gimnastas comparados con atletas. Desviación estándar entre paréntesis.....	55
Tabla 12. Diferencia de medias de habilidades psicológicas entre las categorías mayor, juvenil e infantil.....	56
Tabla 13. Relación de las habilidades psicológicas según somatotipo.....	57
Figura 14. Somatocarta de la muestra de estudio de categoría mayor. El rombo circundado pertenece a la gimnasta olímpica, y el círculo es la media del grupo.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Toma del pliegue tricipital (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	36
Figura 2. Pliegue subescapular (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	36
Figura 3. Pliegue supraespinal (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	37
Figura 4. Pliegue muslo anterior.....	37
Figura 5. Pliegue pierna medial (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	38
Figura 6. Diámetro biepicondíleo del húmero (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	38
Figura 7. Diámetro biestiloideo (tomada del manual FAGA S.R.L.).....	39
Figura 8. Diámetro bicondíleo del fémur.....	39
Figura 9. Perímetro de pierna (tomada de Garrido, González, García y Expósito, 2005).....	40
Figura 10. Composición corporal media en porcentaje de las gimnastas estudiadas atendiendo a la variable de categoría de competición.....	48
Figura 11. Medias de los pliegues cutáneos por categorías (1=pliegue tricipital, 2=subescapular, 3= supraespinal anterior, 4=muslo anterior y 5= pierna medial).....	49
Figura 12. Somatocarta comparativa del grupo estudiado (rombo en círculo rojo) con los de referencia presentados en la tabla 9.....	51
Figura 13. Somatocarta de la muestra de estudio de categoría mayor. El rombo circundado pertenece a la gimnasta olímpica, y el círculo es la media del grupo.....	52
Figura 14. Somatocarta de la muestra de estudio de categoría	

juvenil, el rombo circundado pertenece al ranking uno, y el círculo es la media del grupo.....	52
Figura 15. Somatocarta de la muestra de categoría infantil.....	53
Figura 16. Gráfico de las puntuaciones por habilidades psicológicas según categoría de competición.....	56
Figura 17. Perfil psicológico de las gimnastas según su somatotipo.....	57

estudio, instrumentos empleados, la definición de las variables evaluadas y la técnica de su medición, así como el procedimiento, a fin de que si en algún momento se quisiera ampliar o realizar una investigación similar, esta sirva de guía.

En el capítulo IV se realiza el análisis de los datos recopilados en el estudio, mostrados por cada constructo y así poder

INTRODUCCIÓN

La gimnasia artística es una modalidad deportiva de evolución constante lo que dificulta llegar al alto nivel exigido. Para ello, la creación de un perfil que incluya las características de las mejores gimnastas mexicanas servirá de base para la selección de gimnastas en nuestro país siendo un factor fundamental de los programas de detección de talentos. Dicho perfil permitirá una larga vida deportiva de las niñas con aptitud para dicho deporte o bien dirigir las a otra modalidad deportiva en donde puedan ser competitivas.

En base a lo anterior y dada la ausencia en México de material teórico suficiente al respecto en esta modalidad deportiva y considerando la proyección que la gimnasia artística va adquiriendo a través de los resultados internacionales obtenidos recientemente, se hace necesario establecer valores de referencia específicos para esta población, los cuales serán de gran utilidad en la selección de futuras gimnastas en México como un objetivo ulterior. Por tal motivo se realiza la presente investigación cuyo propósito es identificar y comparar las características somatotípicas y psicológicas de una muestra de gimnastas femeniles de artística de alta cualificación deportiva para obtener un perfil de las gimnastas mexicanas. Este trabajo de investigación aborda contenidos relativos a la cineantropometría y habilidades psicológicas en deportistas por considerarlos decisivos en el rendimiento deportivo.

De forma que en el capítulo primero se expondrán las temáticas anteriores, señalando su definición, algunos métodos de determinación, y estudios relacionados con gimnastas.

El siguiente capítulo hace alusión a la pregunta de investigación, justificación y objetivos de la investigación.

El tercer capítulo se enfoca a la metodología utilizada, en el cual se hallará la descripción de la población y muestra, los criterios de inclusión para el

estudio, instrumentos empleados, la definición de las variables evaluadas y la técnica de su medición, así como el procedimiento, a fin de que si en algún momento se quisiera ampliar o realizar una investigación similar, esta sirva de guía.

En el capítulo IV se presentan los resultados del análisis de los datos recopilados en el estudio, mostrados por cada constructo y así poder establecer diferencias de tamaño, composición corporal, somatotipo y habilidades psicológicas por categoría de competición, a la vez que se comparan con otras investigaciones similares.

El cierre de la investigación corresponde a las conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación.

Todo ello, fundamentado en la información seleccionada y revisada de varias fuentes impresas la cual se cita al final del documento.

Además en la parte ulterior del presente trabajo se anexan los formatos empleados que posibilitaron recabar la información necesaria.

Tabla 1. Áreas de estudio de la cineantropometría.

Cineantropometría				
Tamaño	Forma	Composición	Proporción	Maduración
Dimensiones y magnitudes antropométricas	Análisis de la figura humana por medio del somatotipo.	Estimaciones de las fracciones del cuerpo: grasa, hueso, músculo, vísceras.	Cálculo de los índices corporales que relacionen dos o más variables del tamaño.	Estimación de la edad biológica.
Longitudes óseas				

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

CINEANTROPOMETRÍA EN EL DEPORTE Y LA GIMNASIA.

La cineantropometría, de las raíces griegas kinein - movimiento, anthropo - relativo a la especie humana, y metrein - medida, se define como la descripción y cuantificación de los componentes de la estructura corporal de las personas, y aplica las mediciones al cuerpo humano en función del movimiento teniendo gran utilidad en la actividad física y deportiva al relacionarla, por ejemplo, con la biomecánica, fisiología y el rendimiento deportivo. Desde el punto de vista metodológico analiza la estructura física del hombre sobre la base de su tamaño, forma, entre otras. Sus áreas básicas de estudio son el *somatotipo*, *composición corporal*, *antropometría* y *proporcionalidad* (López, Vernetta y Jiménez, 2003). El siguiente esquema refleja, de forma sintetizada, las aplicaciones de cada una de ellas.

Tabla 1. Áreas de estudio de la cineantropometría.

Cineantropometría				
Tamaño	Forma	Composición	Proporción	Maduración
Dimensiones y magnitudes antropométricas.	Análisis de la figura humana por medio del somatotipo.	Estimaciones de las fracciones del cuerpo: grasa, hueso, músculo, vísceras.	Cálculo de índices corporales que relacionen dos o más variables del tamaño.	Estimación de la edad biológica.

Ahora bien, el somatotipo es la cuantificación de los componentes embrionarios del individuo donde se le asigna una clasificación en función de su forma corporal externa en el momento de la medición después de haber determinado los tres componentes primarios: grasa, músculo y linealidad (Sheldon, s. a. citado en Sillero, 2004). Estos son expresados en tres números, siempre anotados en el mismo orden. Cada uno representa la evaluación de cada componente los cuales describen las variaciones individuales en la composición y morfología humana. Las calificaciones entre 2 y 2 ½ son consideradas como bajo predominio del componente; de 3 a 5 moderado y de 5½ a 7 alto. Así se proporciona un resumen del físico que a su vez describe y posibilita comparar prototipos morfológicos.

Dentro de ese análisis humano aparece la biotipología como pilar indiscutido. Sheldon (citado en Sillero, 2004) clasifica las tipologías humanas en:

Endomorfia: es el primer componente y refiere al predominio del sistema vegetativo (como órganos digestivos y tejidos blandos), dándonos un estimado de la tendencia a la obesidad; es decir al contenido de grasa.

Mesomorfia: es el segundo componente y alude al desarrollo músculo esquelético por unidad relativa de la estatura. A este pertenecen los sujetos con predominio de tejidos músculo esquelético y conectivo.

Ectomorfia: remite a la relativa linealidad del cuerpo dada por la relación peso estatura; es decir que existe un predominio de las medidas longitudinales sobre las transversales.

Con relación al somatotipo, Carter lo entendía como un fenotipo que era susceptible a cambios influidos por factores exógenos como la actividad física, alimentación, raza, medio socio-cultural, entre otros (ídem).

Así mismo, a través del método somatotípico de Heath-Carter es posible identificar gráficamente a los individuos por su tipología.

Por otra parte, al hablar de composición corporal se establecen divisiones del cuerpo en cuanto a sus componentes constituyentes. Desde el punto de vista del nivel anatómico el cuerpo se integra por los tejidos muscular, adiposo (compuesto por lípidos como triglicéridos, colesterol, ésteres y otros, agua, proteínas y electrolitos), óseo y residual, este último incluye vísceras y órganos (Sáez, 2004). En relación con lo anterior, Matiegka (1921) elaboró

un método para la cuantificación de los pesos en cuatro componentes, los cuales son *masa muscular*, *grasa* (incluye triglicéridos, fosfolípidos, ésteres, colesterol y otros derivados lipídicos), *ósea* y *residual* (citado en Sillero, 2004).

Así bien, la masa muscular la constituye el músculo esquelético corporal, incluyendo tejido conectivo, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos, sangre coagulada y una cantidad indeterminada de tejido adiposo no separable. La masa ósea se compone del tejido óseo, conectivo, nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada, y lípidos de la cavidad medular. La masa residual está formada por órganos vitales y vísceras consistentes en tejido conectivo, nervios, vasos sanguíneos con sangre coagulada y tejido adiposo que no pudo ser físicamente diseccionado de los órganos del tracto gastrointestinal (excluyendo la lengua que se considera parte de la masa muscular de la cabeza) (Sáez, 2004). La masa grasa o contenido lipídico está compuesta por triglicéridos, fosfolípidos, ésteres, colesterol y otros derivados lipídicos subcutáneos y viscerales. Su densidad es igual a 0.9 g/ml (Martin, 1984, citado en Sáez, 2004).

La grasa y el músculo son los tejidos más variables del organismo, por lo que su relación deja apreciar claramente las características de cada especialidad deportiva (Sáez, 2004).

La composición corporal a su vez puede ser obtenida por *antropometría* que es la técnica de mediciones sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano basadas en la toma, con instrumental acorde, de perímetros musculares, pliegues cutáneos, diámetros óseos, alturas, longitudes y peso, reflejando, a partir del vaciamiento en ecuaciones, la forma y composición corporal. Así pues sirve para describir el estatus morfológico de un individuo o de una muestra. La antropometría no es una técnica invasiva en un sentido fisiológico pues todas las mediciones son dimensiones externas del cuerpo o de sus partes, pero se podría decir que es invasiva en un sentido personal. Desde el punto de vista metodológico se considera como un método doblemente indirecto que resulta de aplicar ecuaciones derivadas de un método indirecto. Las fórmulas antropométricas que tienen a la densitometría por inmersión como su patrón de validación,

estiman el porcentaje de contenido lipídico o masa grasa (triglicéridos, fosfolípidos, ésteres, colesterol y otros derivados lipídicos) (ídem).

Por otro lado, los lípidos presentes en el cuerpo no solo se almacenan en el tejido adiposo subcutáneo, sino también en el tuétano de los huesos, corazón, pulmones, hígado, bazo, riñones, intestinos, músculos y en el sistema nervioso central, al cual se le conoce como grasa esencial que debiera ser del orden del 12% en el caso de las mujeres, valores inferiores a este harían incompatible la vida. La grasa esencial incluye la existente en pechos y órganos reproductores, denominada grasa específica del sexo. Dicho porcentaje de contenido lipídico fue incluido dentro de la masa magra ya que forma parte de órganos y huesos (ídem).

Dado que la proporcionalidad no es objeto de estudio en este trabajo solo se toca de manera sucinta definiéndola como la relación que se establece entre las diferentes partes del cuerpo humano (Esparza, 1993; citado en Sillero, 2004).

Retomando a la cineantropometría, es innegable que ciertas características físicas como el tamaño del cuerpo, el físico y la composición corporal están ligadas al máximo desempeño deportivo dando fundamento a un prototipo morfológico, por lo que si el estudio antropométrico se realiza en competidores de elite, se proveen datos valiosos sobre los requerimientos estructurales necesarios para determinada disciplina deportiva y de los cuales su divulgación resultará de suma importancia para los profesionales y ejecutores de la actividad deportiva. De este modo para los deportistas que desean alcanzar un nivel elevado en determinada especialidad deportiva, se requiere disponer de la descripción morfológica de deportistas de elite para el deporte que practica, al servir como modelo sobre el cual valorar la similitud o idoneidad morfológica para ese deporte, aceptando que un deportista presenta mayor rendimiento cuanto más semejante es su configuración física a la del modelo de su deporte.

De este hecho, diversos estudios han demostrado que existe relación entre el físico del individuo (forma y composición corporal) y el desempeño motor en la especialidad deportiva que practica. Así la constitución física sería un factor de aptitud deportiva, existiendo un prototipo físico para lograr un óptimo rendimiento deportivo. De lo anterior, Sargent, (citado por Carter en

Lentini, Gris, Cardey, Aquilino y Dolce, 2006), notó que el desarrollo físico de los deportistas era regido por la constitución física, la especialidad deportiva a entrenar y por el tiempo dedicado a este.

La especialización del deporte en la actualidad y la adaptación a las demandas del entrenamiento, han determinado formas corporales específicas para cada evento deportivo, incluso existen diferencias morfológicas entre competidores de una misma disciplina deportiva causada por el nivel de rendimiento, lo que da cabida al principio de la individualidad del entrenamiento. Consiguientemente las técnicas de evaluación antropométrica y somatotipo pueden ser empleadas para la identificación de características físicas comunes en deportistas de elite adolescentes en un deporte dado (Carter, 1980; Ross y Ward, 1986; Ross y Wilson, 1974; citados en Crawford, 1996).

Si bien no existe un somatotipo ideal, los deportistas que no se acercan a la clasificación óptima para determinado deporte compensan esta deficiencia con otras cualidades. Por lo que la importancia de la interpretación del somatotipo radica en poder determinar la dirección del entrenamiento a fin de modificar esta variable a niveles favorables.

En el caso de la gimnasia artística femenil, diversos estudios señalan que las gimnastas presentan una distribución meso-ectomórfica con bajo porcentaje de grasa corporal (Gómez-Landero, López, Vernetta y Fernández, 2004). Los perfiles antropométricos ya han sido valorados por Carter en los Juegos Olímpicos de Montreal 1976. Por su parte, Claessens, Veer, Stijnen, Lefevre, Maes, Steens, y Beunen (1993) hicieron referencia a las características antropométricas de gimnastas que participaron en el Campeonato mundial de la especialidad en Rotterdam 1987, con una edad cronológica media de 16.5 años con un rango de 13.2 a 23.8 años, arrojando un somatotipo medio de 1.8 - 3.7 - 3.1 y la mayoría de las gimnastas ($n= 123 - 61.2\%$) fueron categorizadas como ecto-mesomórficas. Los mismos autores afirman que la gimnasta actual se caracteriza por un somatotipo con componentes promedio aproximados a 2.0 - 3.7 - 3.1. Otro estudio en 1990 con población gimnástica juvenil de competición nacional realizado por Tuda, halló un somatotipo medio de 0.9 - 4.7 - 3.4 y porcentaje de grasa corporal de 8.1 (citado en López, Vernetta y Cruz, 1993). De igual forma el somatotipo

medio de las gimnastas brasileñas de alta cualificación obtenida por João y Fernandes (2002) fue de endomorfia 2,34 +/- 0.66, mesomorfia 4.63 +/- 0.83 y ectomorfia 6.35 +/- 1.07 caracterizando a estas gimnastas como ecto-mesomórficas. El estudio de Díaz, Mauri, García y Jiménez (2008) en 22 gimnastas venezolanas con un promedio de edad cronológica de 14,38 años con un rango de 11 a 20.5 años, y una estatura media de 152.05 cm., arrojó un somatotipo medio meso-ectomórfico 2,2 – 4,55 – 2,61, guardando relación con los datos obtenidos por Claessens et al. (1987) en su investigación.

Como podemos apreciar en la Tabla 2, a las gimnastas se les atribuyen una corta estatura y bajo peso corporal. Lo anterior se justifica porque el código de puntuación actual posee una predisposición hacia lo acrobático donde las rutinas más difíciles y complejas reciben mayor puntuación.

Dado que los cuerpos pequeños se asocian a un mejor rendimiento en los elementos técnicos aéreos que involucran rotación, comparado con los cuerpos largos, las gimnastas más pequeñas podrán manejar con facilidad su propio cuerpo en ejecuciones complejas, particularmente en aquellas donde intervienen rotaciones sobre uno o más ejes corporales, pues la inercia de los segmentos corporales representa una limitación directa a los momentos lineares y angulares que coadyuvan biomecánicamente a la ejecución de los mismos; por tanto aquellas jóvenes con segmentos corporales largos requerirán de mayor fuerza para mantener o mejorar patrones de movimiento similares. Baste, como muestra relacionada con la fuerza muscular la de una "dominada" (tracción en la barra partiendo de suspensión) realizada por una gimnasta de pequeñas dimensiones, la relación de fuerza relativa sería 1:1, mientras que en una gimnasta más alta la relación sería 1:1.3 lo que muestra una desventaja debido a su mayor peso corporal cuando se trata de elevar su propio cuerpo (López *et al.*, 1993) y esto se opone a la gran velocidad segmentaria e índice alto de fuerza relativa. De este modo la tendencia lleva a que las chicas con bajos valores de inercia en los segmentos corporales (como estatura media-baja) tengan ciertas posibilidades de éxito deportivo y puedan alcanzar la elite en este deporte que requiere de secuencias rápidas de rotación.

A este respecto un estudio de Richards *et al.* (No publicado, citado en Richards, 2006) señala que las gimnastas más altas, aun con un elevado nivel de fuerza en el tren inferior, no rendían como las gimnastas pequeñas. Por ello es posible que una estatura pequeña pronostique mejor rendimiento que la fuerza. Sin embargo la fuerza, que no es afectada por el crecimiento corporal, es un elemento relevante de predicción de un buen rendimiento si se considera juntamente con la masa corporal, esto se refleja en mayor medida en los elementos gimnásticos que requieren de menos técnica. Además los incrementos de la masa corporal fueron perjudiciales en los elementos con rotación en el eje longitudinal.

Cabe señalar que aparentemente las longitudes corporales están fuertemente influenciadas por factores hereditarios, mientras que los diámetros corporales pueden ser mas influenciadas por el entrenamiento (Malinna, 1978; citado en Richards, 2006).

De igual forma, se ha observado que para las gimnastas el mantenimiento del peso reducido y bajo porcentaje de masa grasa es imperativo para competir en este deporte

Wilmore y Costill (2004) señalan que para las gimnastas de artística la grasa corporal fluctúa entre 8 y 16% para poder desenvolverse adecuadamente en la modalidad deportiva.

Silva (2005) en su población de estudio obtuvo un valor inferior a lo deseable para las edades de 7 a 16 años.

Weimann, Blum, Witzel, Schwidergall & Böhles (1999) con respecto a su población de estudio, cuya edad cronológica media fue de 13.6 ± 1 años, obtuvieron valores del 14,4% (citado en Bayo, 2001).

Saravi y Aquila (2005) estudiaron a 24 gimnastas argentinas de entre 9 y 14 años de edad cronológica, 12 gimnastas participaron como grupo experimental y 12 gimnastas como controles (gimnastas recreativas) donde comprobaron que las niñas con elevada actividad física poseen menor masa grasa con relación a su masa corporal.

Alrededor a lo anterior, la relación inversa entre el nivel de rendimiento y el tejido adiposo, peso y estatura indican la necesidad de un entrenamiento regular e intenso. Por lo que Richards (2006) apunta que unos de los

Tabla 2. Valores de tamaño corporal y grasa corporal de gimnastas, extractados de revisiones de literatura especializada.

Autor (año)	N, nacionalidad	Edad (DE)	Peso (DE)	Estatura (cm.)	Grasa corporal (DE)
Bernardot & Czerwinski (1991)	46, USA	11-14	32.74	141	9.2%
Claessens <i>et al.</i> (1993)	201	16.5	45.6	154.3	
Lidholm, Hagenfeldt & Hagman (1995)	22, Suecia	13-16	46.8	158	6.2 Kg.
Jonnalagadda, Benardot & Dill (2000)	28, USA	15.1 (1.33)	46.8 (8.3)	151 (.01)	12.7% (2.3)
Saravi y Aquila (2005)	12, Argentina	9-14	36.9 (2.2)	144.8 (2.9)	
Lentini <i>et al.</i> (2006)	27, Argentina	17.6 (4.5)	49 (8.3)	155.3 (9.7)	
Malina, (citado en Claessens, Lefevre, Beunen & Malina, 2006)	6, USA	14-14.9	42.6 (9.5)	150.1 (7.6)	
	11, USA	15-15.9	48 (7.6)	152 (5.3)	
	8, USA	16-16.9	54.7 (4.9)	155.3 (4.8)	
	11, USA	17-17.9	53.3 (4.8)	155.4 (4.5)	

DE: Desviación Estándar

Algunos datos investigativos sugieren que en general, a medida que van creciendo las gimnastas son proporcionalmente más delgadas, menos altas para su edad, y más musculosas. Esto puede atribuirse a la selección deportiva específica que favorece a las gimnastas pequeñas y con valores elevados de fuerza reactiva, según lo confirma el estudio de Claessens, Lefevre, Beunen & Malina (1999) hallando una relación relativamente fuerte entre algunas características antropométricas y las puntuaciones obtenidas en competición.

Aunado a lo anterior, la relación inversa entre el nivel de rendimiento y el tejido adiposo, peso y estatura indican la necesidad de un entrenamiento regular e intenso. Por lo que Richards (2006) apunta que unos de los

factores importantes para obtener óptimos resultados son un cuerpo pequeño y entrenar más de 20 horas semanales. Refiriéndonos a este último punto, el estudio de Malina en gimnastas estadounidenses reportó que entrenaban un promedio de 24.9 +/- 8.4 horas semanales en periodo preparatorio y 26.7 +/- 8.6 horas semanales en periodo competitivo (citado en Claessens *et al.*, 2006).

Aunque todas las personas pueden practicar algún deporte, lo cierto es que pocas están capacitadas para lograr altos niveles de rendimiento, lo que aumenta la importancia de determinar un perfil morfo psicológico como dos de los doce criterios (herencia, edad biológica, edad óptima de selección, estado de salud, *parámetros antropométricos*, composición muscular, potencial de desarrollo de cualidades físicas, predisposición al rendimiento, *características psicológicas*, capacidad cognitiva, características socioeconómicas y antecedentes históricos) para la selección científica de talentos deportivos propuestos por García, Navarro y Ruiz (1996). Pues cabe señalar que no todas las gimnastas asimilan las mismas técnicas con igual facilidad o mejoran las capacidades físicas de igual forma, y no están capacitadas para obtener idénticos resultados en competición. Si bien existen aspectos corporales importantes y en algunos casos decisivos como la talla, peso y grasa corporal puesto que, hipotéticamente, tienen una fuerte relación con las posibilidades de éxito por la conexión entre la estructura física y las exigencias mecánicas como factor de éxito, también las habilidades psicológicas juegan un papel importante y en conjunto ayudan a afrontar con las mayores posibilidades de triunfo esta especialidad deportiva, a causa de que las niñas gimnastas compiten al máximo de sus facultades, por lo que el entrenamiento, en la actualidad, debe tender a conseguir un nivel elevado de tolerancia al esfuerzo, control de la ansiedad, motivación, entre otras habilidades psicológicas, para aminorar la sensación de sufrimiento ante los entrenamientos rigurosos y competiciones.

HABILIDADES PSICOLÓGICAS EN EL DEPORTE

El siguiente aspecto a tratar son las habilidades psicológicas, las cuales se definen como la capacidad de un deportista para controlar o manipular las variables psicológicas (motivación, autoconfianza, atención, estrés psicosocial, nivel de activación, relaciones interpersonales, cohesión de equipo, entre otras) relevantes que puedan afectar su rendimiento deportivo; lo anterior por medio del entrenador o el propio deportista (autoaplicadas), en dependencia de las necesidades existentes en cada momento concreto (entrenamiento, competición, precompetencia, prearranque, y otros). Por ejemplo durante la competición será necesario mantener la atención en las actuaciones o situaciones relevantes durante esta, controlar la motivación más que incrementarla y elevar la autoconfianza; mientras que en los momentos previos a la competición habrá que mantener un nivel apropiado de activación.

Las habilidades psicológicas pueden ser innatas y perfeccionables con el entrenamiento psicológico. Para ello la psicología del deporte tiene como una de sus tareas la manipulación de las variables psicológicas y de esta forma mejorar el énfasis de equipo, controlar la ansiedad, aumentar la confianza y motivación, desarrollar la visualización, entre otras, para conseguir el rendimiento deportivo y personal.

A continuación se definen cada una de las habilidades psicológicas más mencionadas en la literatura (Weinberg y Gould, 1996).

Ansiedad: es una sensación de malestar cercana al miedo, condicionada por el arribo de un acontecimiento que se percibe como amenazante, por ejemplo la competición. Tales condicionamientos pueden ser personales o inducidos socialmente. Si bien un aumento de la ansiedad somática conlleva al incremento del rendimiento hasta un punto óptimo, también llega a ser un estado emocional negativo que incluye, nerviosismo, desatención de lo inmediato, preocupación y aprensión, pues por encima del punto ideal de ansiedad disminuye gradualmente el rendimiento, con un desarrollo que toma la forma de U invertida. De modo que tanto un nivel bajo como alto de ansiedad dan como consecuencia una pobreza de ejecución porque hace

negativa la motivación pues el sujeto se moverá por el miedo y temor de lo que pueda sucederle. Por tanto para cada deportista existe un nivel idóneo de ansiedad para una buena actuación deportiva. Ello se relaciona con el grado de activación percibida alterando así el rendimiento deportivo. En ocasiones el problema es la falta de energía que resulta en movimientos lentos y reflejos retardados. Sin embargo es más común tener energía incontrolada manifestada en nerviosismo y preocupación. Para reducir el efecto anterior, la concentración en la acción concreta y no en fallar contrarresta la ansiedad negativa. Cabe señalar que la intensidad de la ansiedad será proporcional a la forma en que cada uno perciba la amenaza (Chevallon, 2000), en base al tipo de deporte, el nivel de rendimiento y experiencias personales.

Concentración: refiere a centrar un foco de atención (del latín *tenderé ad* – tender o dirigirse hacia algo) restringido a una tarea deportiva, y es un proceso situado entre la cognición y la activación, seleccionando los estímulos importantes en el entrenamiento y competición. O bien estar absorto en la actuación con una conexión absoluta con las acciones hasta el punto de ejecutar las rutinas gimnásticas de forma automática. Para ello es necesario despejar la mente de pensamientos irrelevantes y eventos de distracción de modo que en la mente no haya espacio para otros pensamientos que no sean lo que estas haciendo en determinado momento. Así se pone la atención a las señales pertinentes del entorno manteniendo ese foco atencional. Esta habilidad caracteriza a los deportistas de elite, pues ellos suelen ignorar casi en su totalidad al público, su atención pocas veces se dispersa y cuando fallan no tienden a perder la concentración.

Confianza: creencia y seguridad de que se puede ejecutar satisfactoriamente una actividad. Creer en sí mismo y en su capacidad para aprender y dominar gestos motores hace al deportista sobresaliente. La sensación de confianza suele caracterizarse por que se imaginan a sí mismos ganando y tendiendo éxito, además de centrarse en un dominio exitoso de una acción más que en la inquietud de ejecutarla pobremente y en las consecuencias del fracaso. De ahí que un pensamiento positivo conduzca a un sentimiento de

capacidad y a una buena ejecución, lo contrario lleva a una acción fallida. Por ende los deportistas inseguros pueden competir para no fallar, mientras que los que están seguros de sí mismos compiten para ganar. Lo anterior resulta del pensamiento positivo y de repetidas experiencias satisfactorias. Esta habilidad se muestra elevada en el alto rendimiento ya que están más seguros de sí mismos incluso cuando tienen alguna lesión o no alcanzan el nivel de rendimiento esperado.

El rendimiento mejora con la confianza hasta un punto óptimo (independiente en cada sujeto), pero el exceso de confianza conlleva a la disminución del rendimiento deportivo.

Visualización: capacidad de imaginar una situación, conducta o estado en que quisiéramos estar, con la mayor precisión posible, a modo de lenguaje interno que incluye y evoca sonidos, sensaciones (táctiles, cinestésicas y otras), y otros, útil para aprender gestos motores técnicos y coadyuvar a automatizarlos de forma correcta; dado que su ensayo repetido permite conseguir mayor control mental y corpóreo. Debido a que cuanto mas especifica y detallada es la imagen mental, más efectivo será el entrenamiento pues se estimulan estructuras neuromotrices y el número de indicios visuales y cinestésicos aumenta de modo que el cuerpo responde tal y como lo ordena la imaginación. Es así que la imagen mental de un movimiento produce la ejecución del gesto motor.

Esta habilidad se clasifica en interna y externa. La visualización interna o entrenamiento ideomotor alude a sentir los aparatos deportivos de competición, las acciones musculares, el desplazamiento del peso y su velocidad, entre otras, en la mente permitiendo aprender elementos técnicos con más rapidez si se combina con el entrenamiento técnico. Por el contrario si la gimnasta visualiza el movimiento desde otro ángulo como si se viera en video, la sensación cinestésica estaría disminuida y simplemente observaría su propia ejecución a lo que se denomina visualización externa. Dicha habilidad tiende a disminuir a medida que mejora el rendimiento; los deportistas de menor rendimiento tienden más a soñar con la competición, visualizar mas su ejecución e incluso se ven realizándola como si se miraran en un video. Por tanto se puede decir que los deportistas no elite visualizan

más que los elite lo que se refuerza con los resultados de Trafton, et. al. (1997) en esquiadores, y Meyers, et. al. (1999) en deportistas ecuestres (citados en López, 2002).

En cuanto a qué tipo de visualización influye más en el rendimiento deportivo, las investigaciones son poco concluyentes; algunas pruebas sugieren que en realidad la visualización interna podría producir mejores resultados que la externa, al igual que muchas personas fluctúan constantemente de la visualización interna a la externa y viceversa. Por su parte Weinberg y Gould, (1996) apuntan que parece que lo importante es lograr una representación mental buena, clara y controlable, con independencia de si es resultado de una perspectiva interna o externa.

Motivación: es la fuerza que empuja a realizar alguna actividad, o bien la dirección (sentirse atraído por ciertas situaciones) e intensidad (empeño que pone la persona en una situación determinada) del esfuerzo (Sage, 1977, citado en Williams, 1991).

La motivación no deriva únicamente de factores propios del deportista como la personalidad, necesidades u objetivos; ni factores situacionales como el estilo del entrenador, historial de triunfos o derrotas, si no de la interacción entre ambos.

Esta habilidad puede estar sujeta a factores intrínsecos, que significa realizar una actividad por el disfrute que brinda su ejecución, o por una razón extrínseca como recompensas o ganancias que justifiquen su ejecución. Los factores intrínsecos y extrínsecos son importantes en diferentes etapas de la vida deportiva y ambas aportan conjuntamente la motivación hacia el entrenamiento, hacia las metas y logros, en general, a ubicar el deporte como primer aspecto de la vida del deportista.

Cohesión de equipo: proceso dinámico en un grupo de no separarse mientras estén persiguiendo sus objetivos. Esta habilidad requiere que los compañeros de entrenamiento se sientan apreciados, respetados y aceptados para que el estado de ánimo, que depende de la interacción con el entrenador, compañeros de habitación o de entrenamiento, de cada deportista sea favorable para coadyuvar a mejorar el rendimiento deportivo,

ya que permite confiar y ayudarse mutuamente para la consecución de un objetivo dado. Según el nivel de rendimiento, esta habilidad parece dibujar una parábola situando a los deportistas pre-elite en la cúspide. Carron (1982) creó un sistema conceptual para su estudio. Los factores ambientales (responsabilidad contractual y orientación organizacional), personales (orientación individual, satisfacción y diferencias individuales), de liderazgo (conducta y estilo de liderazgo, personalidad del entrenador y deportistas) y factores de equipo (tarea de grupo, capacidad y estabilidad de grupo) afectan el desarrollo de la cohesión de equipo. Si se superan estos factores se obtiene la cohesión tanto en las tareas como en el ámbito social. Sin embargo al parecer la cohesión respecto a la tarea influye en el éxito deportivo más que la atracción interpersonal. También parece ser que en los deportes individuales no se muestra relación negativa o positiva entre cohesión y rendimiento (Ponce de León, 2007).

MEDICIÓN DE LAS HABILIDADES PSICOLÓGICAS.

El Inventario de Habilidades Psicológicas para el Deporte (PSIS; Mahoney, Gabriel & Perkins, 1987) fue diseñado para evaluar las habilidades psicológicas encaminadas a obtener un sobresaliente rendimiento deportivo. Los ítems estuvieron basados en estudios pioneros con deportistas universitarios y olímpicos (Mahoney, 1979; Mahoney y Avenir, 1977; Shelton y Mahoney, 1978). La versión original consistía en 51 ítems de verdadero/falso, desarrollada para identificar diferencias entre deportistas de alto, medio y bajo rendimiento. Los autores, basados en análisis de ítems, discriminación, análisis factorial y de cluster (grupos) de 713 respuestas de los deportistas, identificaron seis escalas: control de la ansiedad, concentración, confianza, visualización, motivación y cohesión de equipo. A continuación los autores desarrollaron una versión revisada del instrumento (PSIS R-5), reduciéndolo a 45 ítems, con un formato de respuesta tipo Likert de cinco puntos

En cuanto al uso del PSIS R-5 en gimnastas Mahoney y Avenir compararon gimnastas varones clasificados y no clasificados a Juegos Olímpicos

obteniendo que los clasificados afrontaban mas adecuadamente los errores en la competición, eran más capaces de mantener el control y soportar la ansiedad, tenían mayor concentración, autoconfianza y autoconstrucciones más positivas, y mas aspiraciones dentro del campo gimnástico (citado en Williams, 1991). Por su parte Cox y cols. (1996) observaron que la motivación se encontraba más desarrollada en gimnastas con respecto a atletas y esgrimistas.

En definitiva los gimnastas de mayor rendimiento se encuentran más motivados para practicar la actividad deportiva, en pocas ocasiones les falta motivación para entrenar o competir, ganar es muy importante, el deporte les es muy relevante y trascendente en su vida, controlan la ansiedad ante competiciones, movimientos difíciles y dolorosos para la mente, centran la atención al propio cuerpo y en menor medida al medio externo, y presentan alto grado de concentración incluso después de un fallo.

De lo anterior se puede decir que el perfil psicológico general de los deportistas de éxito es una mayor confianza en sí mismos, mejor concentración, determinación y compromiso, estar bajo control, autorregulación del nivel de activación (energizado pero relajado, no temeroso).

Por otra parte, dado que el PSIS R-5 mostró ser el instrumento más popular para la evaluación de las habilidades psicológicas, según el estudio de Gould, Tammen, Murphy & May (1989), y que ha demostrado ser el instrumento más fiable y válido para la evaluación de habilidades psicológicas. López-Walle (2002; 2008) adaptó al castellano y al contexto mexicano dicho instrumento, demostrando en sus diferentes estudios la fiabilidad y validez del mismo. Por estas razones se empleará dicho test para este estudio.

En definitiva para tener éxito en la gimnasia artística es necesario que la gimnasta reúna ciertas características físicas y psicológicas para que de esta forma sean consideradas talentos deportivos en busca de elevados resultados en competiciones de alto nivel.

CAPÍTULO II

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el somatotipo y el perfil psicológico de las gimnastas de elite mexicanas?

JUSTIFICACIÓN

La gimnasia artística es una modalidad deportiva de evolución constante lo que dificulta llegar al alto nivel exigido. De tal forma que la detección de talentos deportivos en edades tempranas es un mecanismo viable para obtener el éxito en este deporte (Richards, 2006).

La determinación de un perfil que incluya las características de las mejores gimnastas mexicanas y sirva de base para la selección de gimnastas en nuestro país es un factor fundamental de detección de talentos. Este permitirá una larga vida deportiva de las niñas con aptitud para mencionado deporte o bien dirigir las a otra modalidad deportiva en donde puedan ser competitivas.

Dicho modelo de selección puede basarse en el perfil psicológico y somatotípico de las gimnastas de alto rendimiento. En el caso de la gimnasia artística López *et al.* (1993) llegan a la conclusión de que las condiciones actuales de los elementos técnicos gimnásticos, donde el factor velocidad juega un papel fundamental dentro de su estructura espacial, conllevan a un tipo de gimnastas de reducidas dimensiones corporales como en talla y peso, y de bajo porcentaje de grasa corporal. En cuanto al perfil psicológico general de los deportistas de éxito resalta una mayor confianza en sí mismos, mejor concentración, determinación y compromiso, estar bajo control y autorregulación del nivel de activación (Williams, 1991).

Dada la ausencia en México de material teórico suficiente al respecto en esta modalidad deportiva y considerando la proyección que la gimnasia artística va adquiriendo a través de los resultados internacionales obtenidos recientemente, es necesario establecer valores de referencia específicos para esta población, los cuales serán de gran utilidad en la selección de futuras gimnastas en México como un objetivo ulterior. Por tal motivo se realiza la presente investigación con gimnastas de las categorías infantil, elite juvenil y elite mayor que entrenan en un club gimnástico del Estado de Nuevo León, para así recolectar evidencias que aporten elementos que coadyuven, como lineamientos pedagógicos, a la detección de talentos deportivos.

Además los resultados aquí obtenidos tendrán numerosas posibilidades de aprovechamiento al compararlos con datos de otras publicaciones.

Finalmente dicho estudio podrá servir de base para análisis posteriores a mediano o largo plazo, permitiendo nuevos estudios científicos a partir de los conocimientos adquiridos en este campo de la investigación.

4. Obtener un perfil psicológico y somatotipo de referencia para facilitar la selección de los posibles talentos deportivos en la gimnasia artística femenina.
5. Aportar información de base que pueda servir de soporte para futuros estudios.
6. Vincular los conocimientos teórico-prácticos adquiridos con la aplicación de herramientas tecnológicas.

OBJETIVO GENERAL

Identificar y comparar las características somatotípicas y psicológicas de una muestra de gimnastas femeniles para obtener un perfil de las gimnastas mexicanas de artística de alta cualificación deportiva.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la composición corporal, somatotipo y habilidades psicológicas de una muestra de gimnastas femeniles de la selección nacional juvenil y mayor.
2. Clasificar por categorías de competición resultados de tamaño, composición corporal, forma y habilidades psicológicas.
3. Comparar algunas dimensiones corporales con datos de gimnastas de nivel internacional extraídos de otros estudios.
4. Obtener un perfil psicológico y somatotipo de referencia, para facilitar la elección de los posibles talentos deportivos en la gimnasia artística femenina.
5. Aportar información de base que pueda servir de soporte para futuros estudios.
6. Vincular los conocimientos teórico-prácticos adquiridos con la aplicación de herramientas tecnológicas.

LIMITACIONES

Primeramente, aunque la intención inicial de esta investigación era determinar el perfil psicológico y somatotipo de las gimnastas clases III, II y I afiliadas a la Asociación Gimnástica del Estado de Nuevo León, por problemas logísticos dentro de la Asociación se optó por una muestra que principalmente fuera representativa de la selección nacional mayor, por lo que se obtuvo una muestra pequeña que no permite generalizar totalmente los resultados, sin embargo, servirán de base para iniciar futuras investigaciones en este ámbito.

Y en segundo lugar el momento de realizar las mediciones antropométricas (10 a.m.) establecida por el entrenador en jefe, el cual pudo influir negativamente en el cálculo de la estatura corporal afectando la medición ya que esta varía según la hora del día y actividad previa realizada por la compactación de los discos intervertebrales.

Cabe señalar que las gimnastas se encontraban en periodo de tránsito, según lo informó la entrenadora, lo que pudiera afectar de cierta manera los resultados al no estar en forma deportiva.

Cabe señalar que esta muestra tuvo un mayor tiempo semanal de entrenamiento con respecto a los datos de Malina (citado en Claessens y cols., 2006) y Richards (2006).

La submuestra de la categoría mayor tuvo una edad cronológica media de 17.7 años y superó los 10 años de entrenamiento, y el total de los grupos mayor y juvenil tuvo una antigüedad media de entrenamiento de 10.6 años. La mitad de la muestra de la selección mayor ha participado en Campeonatos del Mundo, una gimnasta participó en los Juegos Olímpicos del 2008 y todas las mayores y juveniles en Campeonatos Internacionales y Panamericanos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ser gimnastas de artística femenil afiliadas a la AGEML y seleccionadas nacionales.
- Estar en el club gimnástico Regio.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA. Los equipos nacionales mayor (Clase I), juvenil (Clase II), e infantil de gimnasia artística en México cuentan con seis integrantes cada uno ($N = 18$), de los cuales la mayoría pertenecen a la Asociación Gimnástica del Estado de Nuevo León (AGENL).

Se estudiaron 13 gimnastas de artística femenil, lo que representa un 72% de la selección mexicana 2009. La edad cronológica media de 14.9 años ($DE = 2.61$), pertenecientes al Club Gimnástico Regio, afiliadas a la AGENL, correspondientes a las categorías infantil ($n = 4$), juvenil o Clase II ($n = 4$) y mayor o Clase I ($n = 5$), que entrenan una media de 36.9 horas semanales. Cabe apuntar que esta muestra indicó mayor tiempo semanal de entrenamiento con respecto a los datos de Malina (citado en Claessens y cols., 2006) y Richards (2006).

La submuestra de la categoría mayor tuvo una edad cronológica media de 17.7 años y superó los 10 años de entrenamiento, y el total de los grupos mayor y juvenil tuvo una antigüedad media de entrenamiento de 10.6 años. La mitad de la muestra de la selección mayor ha participado en Campeonatos del Mundo, una gimnasta participó en los Juegos Olímpicos del 2008 y todas las mayores y juveniles en Campeonatos Internacionales y Panamericanos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Ser gimnastas de artística femenil afiliadas a la AGENL y seleccionadas nacionales.
- Entrenar en el club gimnástico Regio.

- Haber competido en la clase III, II o I, según el reglamento 2006-2008 de la Federación Mexicana de Gimnasia, A.C. (FMG), durante el año 2008.
- Ser consideradas elite, esto es que hayan competido en Campeonatos Nacionales (ubicadas en los seis primeros lugares), Internacionales, Panamericanos, Mundiales u Olímpicos.

INSTRUMENTOS

En la exploración de las medidas para obtener la composición corporal se utilizó:

- Un estadímetro o altímetro portátil de 2 metros con precisión de 1 mm. marca Seca.
- Báscula digital Inner Scan™ modelo BC-534 marca Tanita ® con incremento de peso de 0.1 kg.
- Plicómetro Slim Guide ® calibrado con una presión constante de 10 gr/mm², con precisión de 0.5 mm en la lectura final.
- Cinta antropométrica flexible e inextensible Sanny ® SN-4010 de 2 metros.
- Compás de ramas cortas de 20 cm. calibrado marca FAGA SRL
- Lápiz dermatográfico
- Ficha antropométrica (Ver Anexo 1)
- Software Somatotype calculation and analysis © 2001

Para la evaluación de las habilidades psicológicas se utilizó el Inventario de Habilidades Psicológicas para el Deporte (PSIS R-5), adaptado al contexto mexicano por López-Walle (2008). El instrumento cuenta con 45 ítems, con 5 alternativas de respuesta tipo Likert, desde la alternativa "Completamente en Desacuerdo" a "Completamente de Acuerdo". La puntuación de las respuestas a los ítems se realizó de acuerdo con la siguiente regla: "Completamente en Desacuerdo" un valor de "1", a "Completamente de Acuerdo" con el valor "5"; y los valores opuestos para los ítems negativos, implicando las puntuaciones altas un mayor nivel de la habilidad psicológica positiva o deseable para la práctica deportiva.

DEFICIÓN DE LAS VARIABLES A EVALUAR

Edad decimal: es el número de años completos y días que ha vivido el sujeto.

Estatura: es una medida antropométrica lineal de tipo longitudinal definida como la distancia del punto de sustentación al vértex (punto superior de la cabeza estando esta en el plano de Frankfort; para ello el borde inferior de la órbita debe formar una línea imaginaria paralela al suelo con el punto más alto del conducto auditivo externo) en el plano medio-sagital en centímetros, se obtiene mediante el estadímetro o altímetro.

Peso: es una magnitud antropométrica de masa (volumétrica) expresada en kilogramos; se mide con una báscula.

Grosor de pliegues cutáneos: Los pliegues cutáneos son el reflejo del tejido adiposo subcutáneo. Al medirlos con el plicómetro se registra el espesor de una capa doble de piel y del tejido adiposo subyacente en sitios específicos expresado en milímetros. Es indicador de la adiposidad subcutánea (la porción de la adiposidad del cuerpo localizada inmediatamente debajo de la piel).

Diámetros óseos: son las distancias entre dos puntos anatómicos expresados en centímetros. Proveen información sobre la robustez del esqueleto en las extremidades. Por tanto los diámetros óseos describen la robustez global del esqueleto.

Perímetros musculares: son los contornos corporales medidos con una cinta flexible e inextensible expresados en centímetros. Al realizar esta medición no se deben comprimir los tejidos blandos de la zona (Sillero, 2004). Se usan las circunferencias de las extremidades como indicadores de la muscularidad relativa. Sin embargo, nótese que una circunferencia incluye al hueso, rodeado por una masa de tejido muscular, la cual está recubierta por una capa de grasa subcutánea. Por lo tanto, no proveen una medida del tejido muscular "per se".

Motivación. Puede definirse como la dirección e intensidad del esfuerzo (Sage, 1977 citado en Williams, 1991). La dirección del esfuerzo se refiere a si el individuo busca, se aproxima o se siente atraído por ciertas situaciones.

La intensidad del esfuerzo se refiere a la cantidad de empeño que una persona emplea en una situación determinada.

En el PSIS R-5, la escala de motivación hace referencia a la motivación hacia el entrenamiento, hacia las metas y logros, en general, a ubicar el deporte como primer aspecto de la vida del deportista.

Confianza. Los psicólogos del deporte la definen como la creencia de que se puede realizar satisfactoriamente una conducta deseada.

En el PSIS R-5 se considera a la confianza en términos de: seguridad en las habilidades deportivas, estabilidad de la confianza en diferentes situaciones, tener fe en sí mismo.

Concentración. Una definición útil de concentración contiene dos partes: atención en las señales pertinentes del entorno y mantenimiento de ese foco atencional. Los psicólogos del deporte han demostrado que, si éste (el foco atencional) es adecuado, conduce a un buen rendimiento (Weinberg y Gould, 1996).

Dentro del PSIS R-5, en esta escala al igual que en la de confianza, se hace mucho énfasis en evaluar el mantenimiento de la habilidad a pesar de circunstancias aversivas, ya sean, tanto situaciones propias del deportista como situaciones externas a él (por ejemplo: el público).

Ansiedad. Es un estado emocional negativo que incluye sensaciones de nerviosismo, preocupación y aprensión, relacionadas con el arousal del organismo.

En el PSIS R-5 se considera el control de la ansiedad, el conocer qué tan capaz es un atleta de controlar sus diferentes estados de tensión; así como identificar los momentos que le producen ansiedad.

Visualización. Es una técnica que consiste en imaginar la situación, la conducta o el estado en que quisiéramos estar con la mayor precisión posible, de tal modo que esas vivencias mentales funcionen a modo de ensayos repetidos de la realidad futura.

Los ítems especializados en la escala de visualización preguntan acerca de la constancia, el momento y el modo en el uso de la práctica imaginada (visualización).

Cohesión o énfasis de equipo. Se interpreta como un proceso dinámico reflejado en la tendencia de los miembros de éste a no separarse mientras estuvieran persiguiendo sus metas y objetivos (Weinberg y Gould, 1996).

Mahoney y cols. (1987) consideran necesario evaluar la habilidad de *énfasis de equipo*, entendida en español como cohesión o integración deportiva.

Para el PSIS R-5, los ítems relacionados a la escala de énfasis de equipo miden principalmente: las diferencias entre los deportistas que se involucran con su grupo tanto en los éxitos como en los fracasos; así como en la influencia que el grupo ejerce sobre la ejecución del deportista.

TÉCNICAS DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

La composición corporal fue determinada por antropometría restringida y el Somatotipo obtenido de acuerdo al método de Heath-Carter, para los cuales se requirió de las siguientes mediciones obtenidas a través de la precisión del medidor con un total de error técnico de medida para los pliegues cutáneos de 5% y de 2% para diámetros y circunferencias.

Edad decimal fue obtenida mediante la Tabla de Weiner y Lourie (1981) (ver Anexo 2).

Estatura. Para ello la gimnasta estará de pie con los talones juntos y puntas de los pies ligeramente separadas formando un ángulo de 45°. Los talones, glúteos, espalda y zona occipital deberán estar en contacto con la superficie vertical de medición. Se le pide a la gimnasta realice una inspiración forzada, y haciendo una leve tracción desde el maxilar inferior manteniendo a la estudiada con la cabeza en el plano de Frankfort, se registra la medida en centímetros.

Peso corporal: la gimnasta con el mínimo de ropa se sitúa de pie en el centro de la báscula. Se registra con una precisión de 50 gr.

Pliegue tricipital: se le pide a la gimnasta sitúe el brazo derecho descolgado y relajado para medir la distancia posterior entre el acromion y olécranon y

marcar el punto medio donde será tomado el pliegue. Posteriormente se traslada esta punto a la parte posterior del brazo para la medición del pliegue de forma vertical paralelo al eje medio longitudinal.

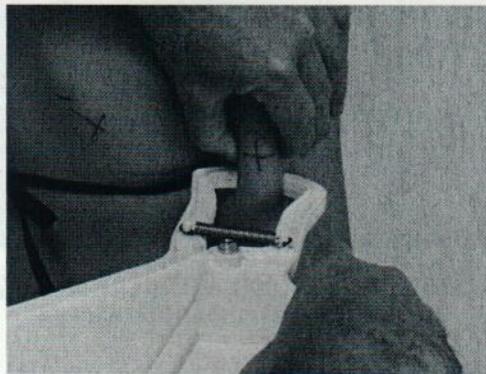


Figura 1: toma del pliegue tricpital (tomada del manual FAGA S.R.L.)

Pliegue subescapular: se le pide a la gimnasta que con la mano derecha toque su hombro izquierdo para así localizar el ángulo inferior de la escápula derecha; a continuación se le indica que vuelva a la posición inicial para marcar un punto 2 cm. debajo del ángulo inferior de la escápula. El pliegue se tomará en dirección oblicua, formando un ángulo de 45° respecto a la horizontal.



Figura 2: pliegue subescapular (tomada del manual FAGA S.R.L.)

Pliegue supraespinal anterior: localizado en la intersección formada por la línea del borde superior del ileon y una línea imaginaria que va desde la espina iliaca antero-superior derecha hasta el borde axilar anterior. La toma se hace en un ángulo de 45° con respecto a la horizontal.

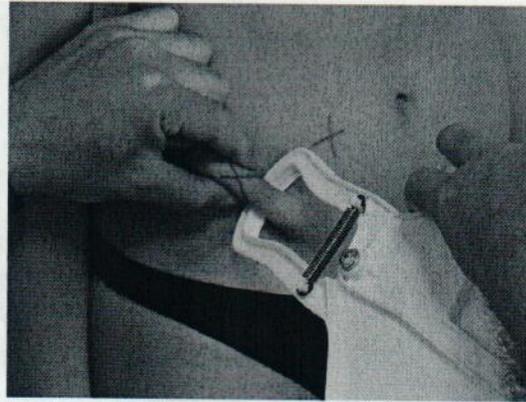


Figura 3: pliegue supraespinal (tomada del manual FAGA S.R.L.)

Pliegue muslo anterior: pliegue vertical a lo largo del eje mayor del fémur localizado en el punto medio entre la línea que une el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula, en la cara anterior del muslo derecho. Se pide al sujeto que se sienta con la rodilla flexionada a 90° y el cuádriceps relajado sujetándose por si mismo el pliegue con ambas manos mientras se realiza la medición.



Figura 4: pliegue del muslo anterior

Pliegue pierna medial: pliegue vertical que corre paralelo al eje longitudinal por la parte interna de la pierna, localizado en la parte donde el perímetro de la pierna derecha es el máximo, en la cara medial. El sujeto estará sentado con la rodilla flexionada a 90° y pierna relajada.

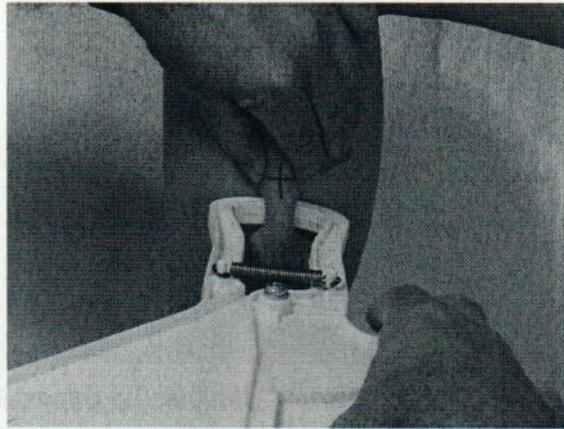


Figura 5: pliegue pierna medial (tomado del manual FAGA S.R.L.)

Diámetro bicaridíleo del fémur: es la distancia entre el cóndilo medial y el cóndilo lateral del fémur. La toma se hace con el brazo en supinación y el codo en flexión de 90°. Las ramas del calibre apuntan hacia arriba en la bisectriz del ángulo formado por el codo. La toma es algo oblicua pues la epitróclea suele estar en un plano algo inferior al epicóndilo.

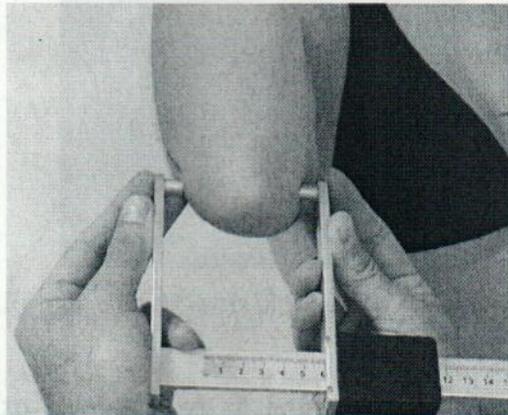


Figura 6: diámetro biepicondíleo del húmero (tomada del manual FAGA S.R.L.)

Perímetro del brazo contraído: contorno del brazo derecho en contracción.
Diámetro biestiloideo (muñeca): es la distancia entre las apófisis estiloides del radio y cúbito derechos. Para la toma el antebrazo estará en pronación con la muñeca en flexión. Las ramas del vernier se dirigen hacia abajo en la bisectriz del ángulo que forma la muñeca.

Perímetro de la pierna o pantorrilla: es el máximo contorno de la pierna derecha. Para medirlo el sujeto estará de pie con el peso repartido entre ambas piernas.

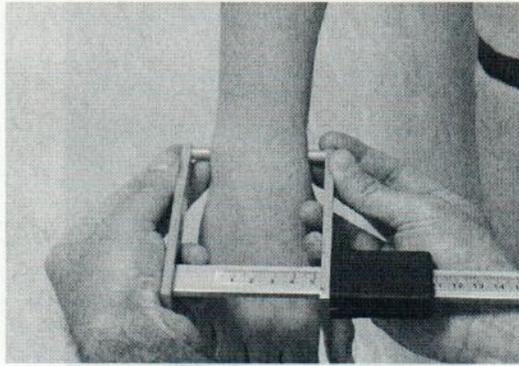


Figura 7: diámetro biestiloideo (tomada del Manual FAGA S.R.L.)

Diámetro bicondíleo del fémur: es la distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur derecho. Para su toma el sujeto estará sentado con la rodilla flexionada a 90° . Al medir, las ramas del calibre miran hacia abajo en la bisectriz del ángulo recto formado por la rodilla.

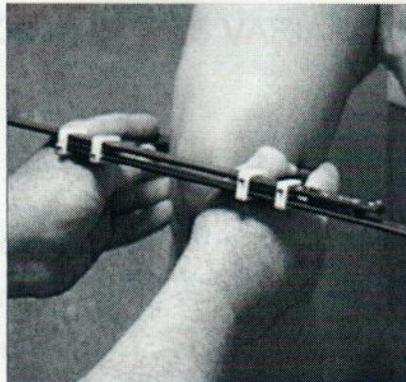


Figura 8: diámetro bicondíleo del fémur

Perímetro del brazo relajado: es el contorno del brazo derecho relajado lateral al cuerpo. Se mide a nivel medio entre el punto acromial y radial.

Perímetro del brazo contraído: contorno del brazo derecho en contracción máxima voluntaria sobre su parte más prominente. El brazo estará en abducción y en la horizontal; el antebrazo debe estar en supinación y el codo flexionado a 45° .

Perímetro de la pierna o pantorrilla: es el máximo contorno de la pierna derecha. Para medirlo el sujeto estará de pie con el peso repartido entre ambas piernas.

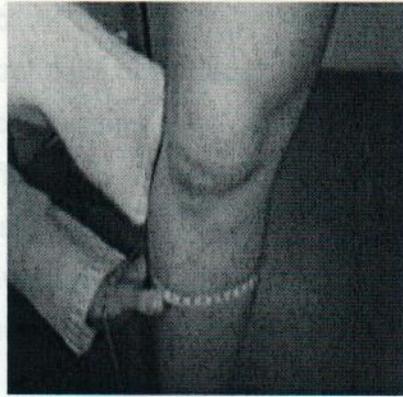


Figura 9: perímetro de pierna (tomada de Garrido, González, García y Expósito, 2005)

DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

1. Edad decimal
2. Tamaño:
 - Peso
 - estatura
3. Composición corporal:
 - % de grasa corporal
 - % de masa muscular
 - Masa grasa
 - Masa muscular
 - Masa ósea
 - Masa residual
4. Somatotipo (a través del método antropométrico)
 - Endomorfia
 - Mesomorfia
 - Ectomorfia

5. Perfil psicológico

- control de la ansiedad
- concentración
- confianza
- visualización
- motivación
- énfasis de equipo

Clasificación de las variables de estudio

- Dependientes:

Estatura, peso corporal, porcentaje de grasa corporal, somatotipo, habilidades psicológicas.

- Independientes:

Edad y categoría de competición.

PROCEDIMIENTO

Reclutamiento y recolección de datos. Previo a la realización de mediciones y aplicación de encuestas se hicieron los contactos vía postal, a través de la dirección de la Facultad de Organización Deportiva de la Universidad Autónoma de Nuevo León con el Club Regio de Gimnasia solicitando su autorización y apoyo para la realización de la investigación. Posteriormente se gestionó fecha para efectuar las mediciones antropométricas y aplicación del test. La recolección de datos se realizó el seis de diciembre del 2008 a partir de las 10 horas, previo a la sesión de entrenamiento, en el club gimnástico Regio. La temperatura ambiente fue de 12° C. Dos días antes de la fecha acordada se pidió a las gimnastas acudir en ayuno, con ropa cómoda y debajo un top y short gimnástico, todas ellas debían asistir sin previo calentamiento. El equipo de evaluación consistió en seis personas. A medida que llegaron las gimnastas se dio lectura al consentimiento informado de participación y posteriormente era firmado por la gimnasta, o entrenador en caso de ser menores de edad. Después fueron conducidas de cuatro en cuatro a una habitación cerrada e iluminada artificialmente para

dar paso a las evaluaciones antropométricas; para ello funcionaban tres estaciones simultáneamente. Las mediciones fueron tomadas por observadores experimentados cada uno auxiliado por un secretario de registro. Debido al restringido tiempo de recolección de la información acordado por la entrenadora para evaluar a su equipo, se requirió un máximo esfuerzo en las mediciones y de las gimnastas al contestar el test psicológico. Para la determinación de las dimensiones antropométricas se localizaron los puntos anatómicos siguiendo las estructuras óseas con las yemas de los dedos, tras dejar de hacer presión en la piel, se volvió a localizar el punto con la uña del otro dedo. Después se marcaron con el lápiz demográfico para su toma. Los pliegues cutáneos, diámetros y circunferencias se midieron dos veces y en caso de existir diferencia mayor del 10% entre ambas se hacía una tercera; los datos fueron capturados en la ficha antropométrica.

El test psicológico fue contestado en una habitación contigua donde se les proporcionaron las instrucciones de contestación y un lápiz para responderlo.

Tabla 3. Funcionamiento de las estaciones de medición.

Estación 1: peso, estatura y datos personales (nombre y fecha de nacimiento)	un evaluador
Estación 2: pliegues,	un evaluador un anotador
Estación 3: diámetros y circunferencias	un evaluador un anotador
Estación 4: test de habilidades psicológicas	un encuestador

Para la composición corporal se utilizó el peso fraccionado en 4 componentes (según Matiegka, 1938) obtenidos por:

Peso graso: mediante la ecuación de Siri (1961) partiendo de la densidad corporal con los pliegues tríceps, femoral y supraespinal anterior, con la ecuación de Jackson y Pollock (1986).

Masa grasa por la ecuación de Parizkova (1973).

Peso óseo: a partir de la talla, diámetros biestiloideo y fémur (ecuación Von DobelIn modificada por Rocha, 1948)

Peso residual: ecuación de Würch, 1967.

Peso muscular: fórmula de Matiegka. Finalmente los tres componentes del somatotipo se determinaron antropométricamente mediante el método de Heath-Carter (1990) y graficados con el software Somatotype calculation and analysis © 2001. Por otra parte, las seis habilidades psicológicas fueron evaluadas, de acuerdo a los criterios establecidos por los autores de la prueba (Mahoney *et al.*, 1987) y las versiones adaptadas (López-Walle, 2002, 2008) según el establecimiento de ítems por factor, así como su carga (positiva o negativa).

Tabla 4. Sistema de puntuación por ítems, según la habilidad (López-Walle, 2002).

Control de Ansiedad	Concentración	Confianza	Visualización	Motivación	Énfasis de equipo
6	2 (-)	4	3	1	5 (-)
11	8	14	7	9 (-)	10
15	16	18 (-)	13	12	19 (-)
20 (-)	17 (-)	23 (-)	33 (-)	22 (-)	27
25 (-)	21 (-)	28 (-)	35	24	31
29 (-)	26 (-)	30 (-)	45 (-)	39	37
32 (-)		34		42	43
38 (-)		36 (-)			
40		44			
41					
n=10	N=6	n=9	n=6	n=7	n=7

Para el análisis estadístico se consideró la muestra total y la agrupación por categorías. Categoría mayor correspondiente a las gimnastas de 16 años y mayores; categoría menor que va de los 14 a 15 años, e infantil las menores de 14 años.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez finalizado el trabajo de campo, se realizó el análisis estadístico utilizando el paquete de programas informático SPSS (Statiscal Package for the Social Sciences) para Windows, versión 16.0.

Para las medidas en escala ordinal, se computaron las siguientes estadísticas: valores mínimos y máximos, media y desviación estándar. Para

el contraste de medias entre los grupos se empleó la prueba T de Student y ANOVA (Análisis de la Varianza). El nivel de significancia establecido fue de 0.05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tamaño y Composición corporal. Los indicadores antropométricos para determinar la diferencia de tamaño y composición corporal en los grupos de competición fueron estatura, peso corporal, porcentajes de masa grasa, ósea y muscular. La Tabla 5 presenta los valores descriptivos de dichos indicadores, pudiendo observar un porcentaje de grasa corporal idóneo para la actividad gimnástica según lo sugieren Willmore y Costill (2004) y una masa muscular elevada. En lo que respecta al tamaño, al compararlos con los estudios de Jonnalagadda y cols. (2000) y Lenant et al. (2006) (cfr. Tabl. 1), las gimnastas de la presente investigación fueron más ligeras, pero solo de menor estatura con respecto al segundo autor.

Tabla 5. Valores descriptivos de la composición corporal media de la muestra estudiada (n=13) según el fraccionamiento de 4 componentes de Madecro.

Muestra	Media	(desviación estándar)	% medio
Grasa (kg.)	4.58	(2.104)	10.7%
Muscular (kg.)	22.13	(3.94)	50.9%
Ósea (kg.)	7.46	(2.104)	17.5%
Residual (kg.)	3.02	(1.75)	20.9%
Peso corporal (kg.)	43.2	(8.4)	
Estatura (m.)	1.503	(0.07)	

Las mismas variables agrupadas según categorías de competición se muestran en la Tabla 6 y Figura 10, destacando las diferencias significativas por grupos de competición. Cabe mencionar que los promedios de edad en cada categoría fueron: para la mayor 17.74 con un rango de 18.5 a 16.2

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tamaño y Composición corporal. Los indicadores antropométricos para determinar la diferencia de tamaño y composición corporal en los grupos de competición fueron estatura, peso corporal, porcentajes de masa grasa, ósea y muscular. La Tabla 5 presenta los valores descriptivos de dichos indicadores, pudiendo observar un porcentaje de grasa corporal idóneo para la actividad gimnástica según lo sugieren Willmore y Costill (2004) y una masa muscular elevada. En lo que respecta al tamaño, al compararlas con los estudios de Jonnalagadda y cols. (2000) y Lentini et al. (2006) (cfr. Tabl. 1), las gimnastas de la presente investigación fueron mas ligeras, pero solo de menor estatura con respecto al segundo autor.

Tabla 5. Valores descriptivos de la composición corporal media de la muestra estudiada (n=13) según el fraccionamiento de 4 componentes de Matiegka.

Masas	Media	(desviación estándar)	% medio
Grasa (kg.)	4.56	(2.104)	10.7%
Muscular (kg.)	22.13	(3.94)	50.9%
Ósea (kg.)	7.46	(2.104)	17.5%
Residual (kg.)	9.02	(1.75)	20.9%
Peso corporal (kg.)	43.2	(8.4)	
Estatura (m.)	1.503	(0.07)	

Las mismas variables agrupadas según categorías de competición se muestran en la Tabla 6 y Figura 10, destacando las diferencias significativas por grupos de competición. Cabe mencionar que los promedios de edad en cada categoría fueron: para la mayor 17.74 con un rango de 18.8 a 16.2

años; en la categoría juvenil con $M = 14.4$ años con una mínima y máxima de 15.3 a 13.6 años respectivamente; y la categoría infantil con una media de 12.06 años, con un rango de edad entre 13.1 a 11 años. Como grupo, las gimnastas infantiles fueron notoriamente más pequeñas en estatura y peso corporal con respecto a las juveniles, y estas, a su vez, tuvieron menores dimensiones que las mayores, siendo las diferencias estadísticamente significativas, lo que resulta normal por la variación de la edad y estadio de crecimiento y desarrollo en el que se encuentran. Por otro lado la categoría mayor mostró inferior porcentaje de masa ósea con respecto a los otros grupos y similar porcentaje de masa muscular con relación a la categoría juvenil pero menor porcentaje al compararlo con la infantil, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) según el ANOVA de un factor. Luego entonces para la masa muscular la categoría infantil presentó el mayor porcentaje con respecto a las otras categorías siendo la categoría mayor la de menor porcentaje. Para la grasa corporal la categoría mayor manifestó un porcentaje superior de este tejido, y la infantil obtuvo el menor porcentaje hallando una diferencia significativa (ver tabla 7). Esto nos indica que los promedios para las masas muscular y grasa difieren entre categoría de competición, no así la ósea pues el ANOVA nos indica que los datos son similares. De modo que las gimnastas infantiles se muestran más magras y con menos grasa corporal.

	Edad	Desviación estándar	Medio	Desviación estándar	Sig.		
Mayor	14.37	1.733	48.78	383	53.205	1.7903	017
Juvenil	13.12	1.837	48.57	3	7.85	1.232	014
Infantil	12.10	1.506	48.77	3	4.04	16.06	1.482

En la Figura 30 podemos observar los promedios de las masas corporales de la muestra estudiada de modo que se diferencian visualmente las cifras por nivel de competición.

Tabla 6. Valores descriptivos de la composición corporal de las gimnastas según nivel de competición.

	Categoría	Media	Mínimo / máximo	P	
Peso (kg.)	Mayor	51.48	47 / 53.5	.000	
	Juvenil	41.62	37.1 / 46.1		
	Infantil	34.4	31.5 / 42		
Estatura (m.)	Mayor	1.57	1.54 / 1.64	.003	
	Juvenil	1.49	1.47 / 1.51		
	Infantil	1.42	1.38 / 1.52		
Masas				%	
Grasa (kg.)	Mayor	6.74	5.2 / 7.6	13.12	.014
	Juvenil	4.49	2.5 / 6.3	10.56	
	Infantil	2.68	1.9 / 3.09	7.84	
Muscular (kg.)	Mayor	25.68	22.98 / 27.58	49.87	.017
	Juvenil	20.74	18.26 / 24.42	49.78	
	Infantil	18.34	16.08 / 22.97	53.21	
Ósea (kg.)	Mayor	8.3	7.28 / 9.25	16.11	.187
	Juvenil	7.68	7.3 / 8.62	18.75	
	Infantil	6.18	5.44 / 7.15	18.05	
Residual (kg.)	Mayor	10.76	9.8 / 11.18	20.9	
	Juvenil	8.69	7.75 / 9.63	20.9	
	Infantil	7.19	6.58 / 8.77	20.9	

Tabla 7. Comparación de medias de porcentajes de los componentes corporales por categoría de competición.

	Mayor (5)		Juvenil (4)		Infantil (4)		Sig.
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
% muscular	49.87	1.783	49.78	.993	53.209	1.7903	.017
% grasa	13.12	1.837	10.57	3	7.85	1.292	.014
% óseo	16.10	.7905	18.77	3.404	18.05	1.482	.187

En la Figura 10 podemos observar los promedios de las masas corporales de la muestra estudiada de modo que se diferencian visualmente las cifras por nivel de competición.

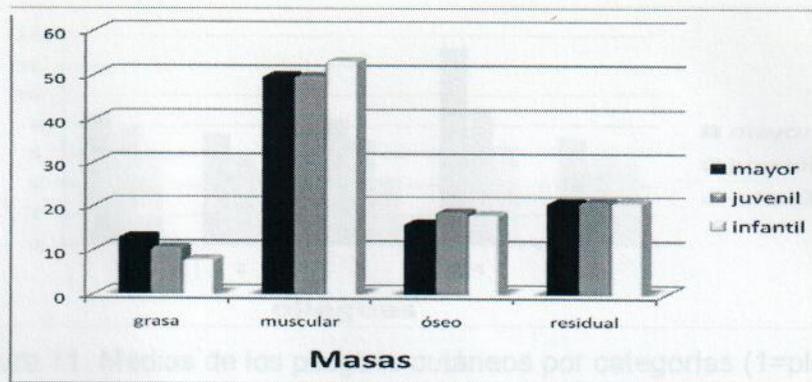


Figura 10. Composición corporal media en porcentaje de las gimnastas estudiadas atendiendo a la variable de categoría de competición.

Al comparar los resultados medios por categoría con estudios similares hallamos para la categoría infantil menor porcentaje de grasa corporal respecto a Benardot & Czerwinski (1991) y Weiman et al. (1999 citado en Bayo, 2001), y en cuanto al peso y estatura nuestra muestra fue ligeramente inferior a los datos de Saravi y Aquila (2005) pero similares a los de Benardot & Czerwinski (1991). Por lo que respecta a las juveniles se halló una estatura y peso medios inferiores a los obtenidos por Malina. Y para la mayor un peso y estatura superior a los reportados por el mismo autor.

La Tabla 8 y Figura 11 refieren a las medias de pliegues cutáneos medidos en el presente estudio, de modo que se hace notoria la diferencia en cuanto a grasa corporal, según la categoría de competición dada por la edad cronológica, principalmente en el pliegue del muslo anterior lo que sería un reflejo de la respuesta hormonal, pues junto con la zona de las caderas es el principal depósito de grasa subcutánea en mujeres.

Tabla 8. Análisis descriptivo de los pliegues cutáneos en milímetros por categorías de competición.

	Mayor		Juvenil		Infantil	
	Media	Mínimo/máximo	Media	Mínimo/máximo	Media	Mínimo/máximo
Tricipital	8.8	8.5 / 10	8	5 / 11	6.25	5 / 7.5
Subescapular	7.5	7 / 8.5	5.77	4 / 8	5	4 / 5.5
Supraespinal anterior	8.5	6.5 / 11.5	7.12	3.5 / 11.5	4.56	4 / 5.75
Muslo anterior	13.2	8.5 / 17.5	9.12	6 / 10.5	6.62	4.5 / 8
Pierna medial	7.2	3.5 / 9.5	6.25	4 / 8.5	5.75	3 / 7.5

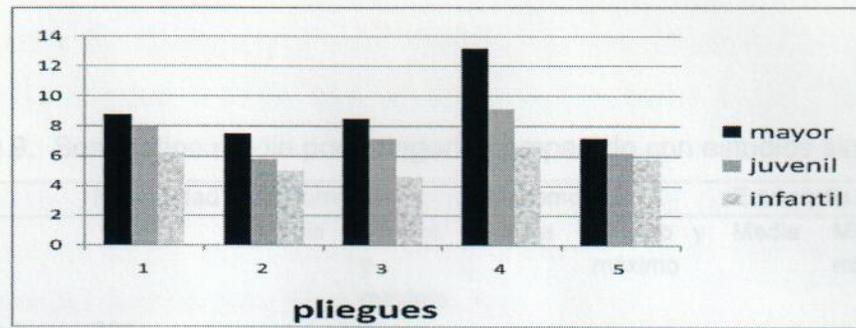


Figura 11. Medias de los pliegues cutáneos por categorías (1=pliegue tricipital, 2=subescapular, 3= supraespal anterior, 4=muslo anterior y 5= pierna medial).

SOMATOTIPO.

La Tabla 9 brinda datos estadísticos descriptivos con respecto a los componentes del somatotipo promedio, según el método de Heath-Carter, para el total de la muestra y por categorías de competición. De modo que el somatotipo total promedio fue de 2-3.45-2.95 considerando a las gimnastas, en general, como meso-ectomórficas y de esta forma coinciden con la clasificación somatotípica de Classenes et al. (1993), Díaz et al. (2008) y Lentini y cols. (2006) guardando estrecha relación con el primer autor, pero valores inferiores para el componente mesomórfico comparado con los otros dos autores. Por otra parte el somatotipo por categorías de competición señala valores de 2.5-3.5-2.3, 2-3.3-3.1 y 1.4-3.5-3.6 para la mayor, juvenil e infantil respectivamente. De manera que se puede decir que la categoría mayor se consideraría como meso-endomórfica estando el patrón endomórfico un tanto alejado de los estándares establecidos por otros estudios en gimnastas elite al relacionarlos con el valor de la ectomorfia, para lo cual sería necesario mejorar el control del entrenamiento y alimentación; la infantil se estimaría como ecto-mesomórfica balanceada pues apenas si existen diferencias entre ambos componentes, lo cual, en base a la edad, es un somatotipo idóneo para la práctica gimnástica; y la juvenil con una meso-ectomorfia balanceada. En este sentido las mayores guardan relación con los datos de Lentini y cols. (2006), aunque la puntuación para la mesomorfia es inferior. Las medias juvenil e infantil se aproximan a la obtenida por Claessens et al. (1993).

Tabla 9. Somatotipo medio por categoría comparado con estudios similares.

Autor	N	Edad	Endomorfia		Mesomorifia		Ectomorfia	
			Media	Mínimo y máximo	Media	Mínimo y máximo	Media	Mínimo y máximo
Claessens, et al. (1993)	201		1.8		3.7		3.1	
Jöao y Fernandes (2002)	25		2.34	1.57 y 4.11	4.63	2.92 y 5.96	6.35	4.42 y 8.74
Lentini, et al. (2006)	27	17.6 +/-4.5	2.7		4.3		2.7	
Díaz, et al. (2008)	22	14.38	2.22	1.0 y 3.1	4.55	3.1 y 6.5	2.61	1.2 y 4.3
El presente estudio	13	14.97 11.01/ 18.85	2.0	.99 y 3.11	3.45	2.84 y 4.13	2.95	1.42 y 4.53
Mayor	5	17.74 18.82/ 16.20	2.48	2.04 y 2.79	3.52	2.84 y 4.13	2.32	1.58 y 3.34
Juvenil	4	14.4 15.34/ 13.62	2.0	.99 y 3.11	3.33	2.87 y 3.92	3.08	1.43 y 4.53
Infantil	4	12.06 13.09/ 11.01	1.41	1.06 y 1.71	3.47	3.07 y 3.92	3.61	3.43 y 3.8

El análisis cualitativo del somatotipo señala, para la media de la muestra y grupo juvenil (meso-ectomórfica), un moderado desarrollo músculo-esquelético, linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura y baja adiposidad relativa con poca grasa subcutánea. Para la media mayor (meso-endomórfica) un moderado desarrollo músculo-esquelético, corta estatura y baja adiposidad relativa con poca grasa subcutánea. Y para la media infantil (ecto-mesomórfica) una linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura, moderado desarrollo músculo esquelético relativo y linealidad relativa moderada.

La figura 12 brinda una representación visual del somatotipo medio de la muestra en una somatocarta, demostrando en la comparación del somatotipo con gimnastas de otros estudios una estrecha similitud con los

resultados de Claessens y cols. (1993) y Lentini et al. (SAD= .8). Sin embargo hay que recordar que los datos de Claessens y cols (1993) son positivos pero no vigentes, de modo que al ser la gimnasia artística una modalidad deportiva de evolución constante, el afán de querer que los somatotipos de las gimnastas contemporáneas caigan en esta zona podría alejarlas del rendimiento deportivo adecuado.

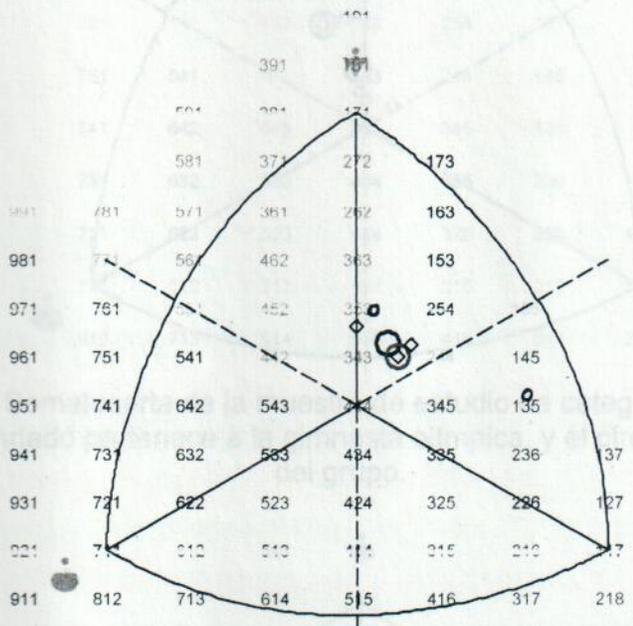


Figura 12. Somatocarta comparativa del grupo estudiado (rombo en círculo rojo) con los de referencia presentados en la tabla 9.

Al hacer el análisis por categoría de competición (Figuras 13, 14 y 15) tenemos que las gimnastas de categoría juvenil son las más dispersas en la somatocarta pues el valor comparativo de la distancia morfogenética del somatotipo (SAD) va en un rango de .9 a 2 con respecto a la media, de modo que hace al grupo heterogéneo en cuanto a la forma corporal, atribuido quizá a que el estadio de crecimiento y desarrollo, así como la adaptación a las cargas de entrenamiento no han concluido. No así las infantiles pues están menos esparcidas lo que nos indica que poseen características somatotípicas mas uniformes y situadas principalmente en regiones idóneas para la actividad gimnástica según lo establecieron Claessens y cols. (1993). Por su parte las mayores son un grupo mas o menos homogéneo pues la mayor SAD con respecto a la media es 1 y este promedio se acerca al somatotipo estimado por Lentini et al. (2006).

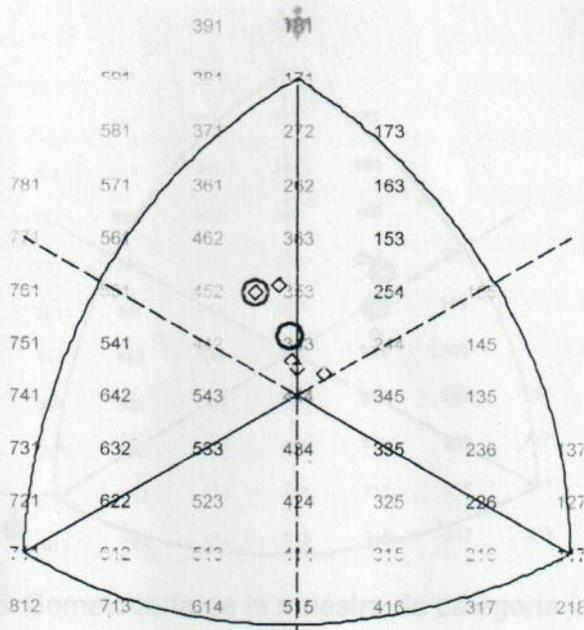


Figura 13. Somatocarta de la muestra de estudio de categoría mayor. El rombo circundado pertenece a la gimnasta olímpica, y el círculo es la media del grupo.

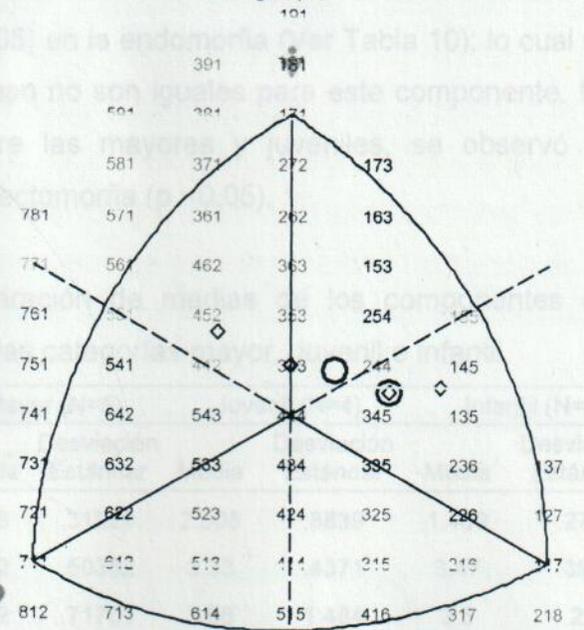


Figura 14. Somatocarta de la muestra de estudio de categoría juvenil, el rombo circundado pertenece al ranking uno, y el círculo es la media del grupo.

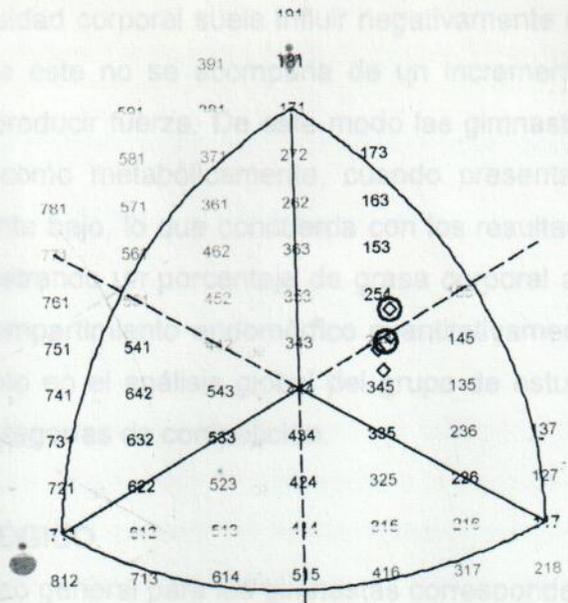


Figura 15. Somatocarta de la muestra de categoría infantil.

Al comparar los componentes del somatotipo entre categorías de competición mediante el ANOVA de un factor se obtuvo una diferencia significativa ($p < 0.05$) en la endomorfia (Ver Tabla 10); lo cual nos señala que las medias de grupo no son iguales para este componente. De igual forma, en particular entre las mayores y juveniles, se observó una diferencia significativa en la ectomorfia ($p < 0.05$).

Tabla 10. Comparación de medias de los componentes del somatotipo presentado entre las categorías mayor, juvenil e infantil.

Componentes del somatotipo	Mayor (N=5)		Juvenil (N=4)		Infantil (N=4)		P
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
Endomorfia	2.48	.31029	2.005	.8839	1.409	.274	.045
Mesomorfia	3.52	.50352	3.33	.4371	3.47	.395	.827
Ectomorifa	2.32	.71701	3.08	1.484	3.6	.22	.168

Por otro lado cabe recordar que el componente graso o endomórfico es una variable muy importante en el rendimiento gimnástico deportivo, pues se ha demostrado una relación inversa entre masa grasa y rendimiento físico en actividades que requieren del desplazamiento del peso corporal, pues el

exceso de adiposidad corporal suele influir negativamente en el rendimiento deportivo, ya que este no se acompaña de un incremento paralelo de la capacidad para producir fuerza. De este modo las gimnastas se benefician, tanto mecánica como metabólicamente, cuando presentan un porcentaje de grasa relativamente bajo, lo que concuerda con los resultados derivados en este estudio mostrando un porcentaje de grasa corporal adecuado para la actividad y un compartimiento endomórfico cuantitativamente menor que el mesomórfico, tanto en el análisis global del grupo de estudio, como en los subgrupos por categorías de competición.

PERFIL PSICOLÓGICO.

El perfil psicológico general para las gimnastas corresponde a un alto control de la ansiedad ante competiciones y movimientos difíciles y dolorosos para la mente, y mayor confianza en sí mismas; características de los deportistas de éxito. Además aceptables niveles de concentración aun en situaciones aversivas, motivación y énfasis de equipo, por lo que se puede decir que ganar es muy importante y el deporte les es muy relevante y trascendente en su vida, pocas veces les falta motivación para la práctica deportiva tanto en entrenamiento como en competición, y el grupo influye sobre la ejecución de la gimnasta y existe involucramiento con el grupo tanto en los éxitos como en los fracasos. Sin embargo bajo desarrollo y utilización de la visualización que según la literatura es una herramienta del entrenamiento que influye en el rendimiento deportivo y es utilizada con mayor frecuencia en los deportes de arte competitivo, por lo que en este sentido estarían en desventaja competitiva.

Las puntuaciones psicológicas son similares a las obtenidas en atletas por Ponce de León (2007) pero destaca la mayor confianza presente en las gimnastas (ver Tabla 11).

Tabla 11. Valores medios de las habilidades psicológicas en gimnastas comparados con atletas. Desviación estándar entre paréntesis.

	Ansiedad	Concentración	Confianza	Visualización	Motivación	Énfasis de equipo
Presente estudio.	30.31 (4.27)	21 (2.58)	35.31 (4.29)	17.23 (2.05)	23.69 (2.59)	25.46 (2.47)
Ponce de León (2007)	31.3 (5.74)	19.54 (3.78)	28.65 (4.48)	19.71 (3.96)	26.71 (4.32)	26 (4.61)

La comparación de habilidades psicológicas por categoría de competición se muestra en la Tabla 12 y Figura 16. Respecto a la ansiedad se observa que conforme aumentan los niveles de rendimiento y competición también lo hacen los niveles de ansiedad sugiriéndonos que el control de sus diferentes estados de tensión es mejor en las infantiles e identifican los momentos que les producen ansiedad, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En cuanto a la concentración la categoría juvenil mostró valores medios superiores a los de otras categorías siendo esta diferencia estadísticamente significativa respecto a la mayor ($p < .01$), lo mismo se observa entre la infantil y mayor ($p = .01$), lo que sugiere que el grupo juvenil confía más en sus habilidades deportivas a pesar de situaciones aversivas; remitiéndonos a la confianza las categorías juvenil e infantil tuvieron un valor medio idéntico que fue superior al de la mayor aunque la diferencia no fue significativa. Para la visualización la categoría mayor presentó mejores puntuaciones en dicha habilidad, además de haber una diferencia estadísticamente significativa entre categorías resultante de la ANOVA de un factor ($p < 0.05$), lo que nos rechazaría una hipótesis de igualdad para esta habilidad, de esta forma las gimnastas mayores tendrían más desarrollada la práctica imaginada además de emplearla con más frecuencia. En relación con la motivación las juveniles e infantiles se mostraron más motivadas hacia la práctica gimnástica y a ubicar el deporte como primer aspecto en su vida indicando una tendencia a la significación entre la categoría mayor y juvenil ($p < .05$). Finalmente la cohesión de equipo fue más elevada en la categoría mayor con diferencia significativa entre la infantil ($p < .05$) y entre la juvenil e infantil ($p = .05$) lo cual indica que las juveniles se involucrarían

menos con su grupo de entrenamiento y competición tanto en los éxitos como fracasos.

Tabla 12. Diferencia de medias de habilidades psicológicas entre las categorías mayor, juvenil e infantil.

Habilidad psicológica	Mayor (N=5)		Juvenil (N=4)		Infantil (N=4)		P
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
Ansiedad	28.4	5.413	29.5	3	33.5	2.082	.192
Concentración	20.4	1.517	21.5	3.512	21.25	3.202	.823
Confianza	34.2	5.07	36	5.228	36	2.944	.794
Visualización	19.2	1.304	15.75	.5	16.25	1.893	.006
Motivación	22.4	2.074	24.5	4.041	24.5	.577	.399
Énfasis de equipo	26.4	3.286	24.5	2.38	25.25	1.258	.549

La siguiente figura refleja de forma gráfica las puntuaciones medias de las habilidades psicológicas, pudiendo notar una similitud entre categorías a excepción de la visualización donde se rechaza cualquier hipótesis de igualdad.

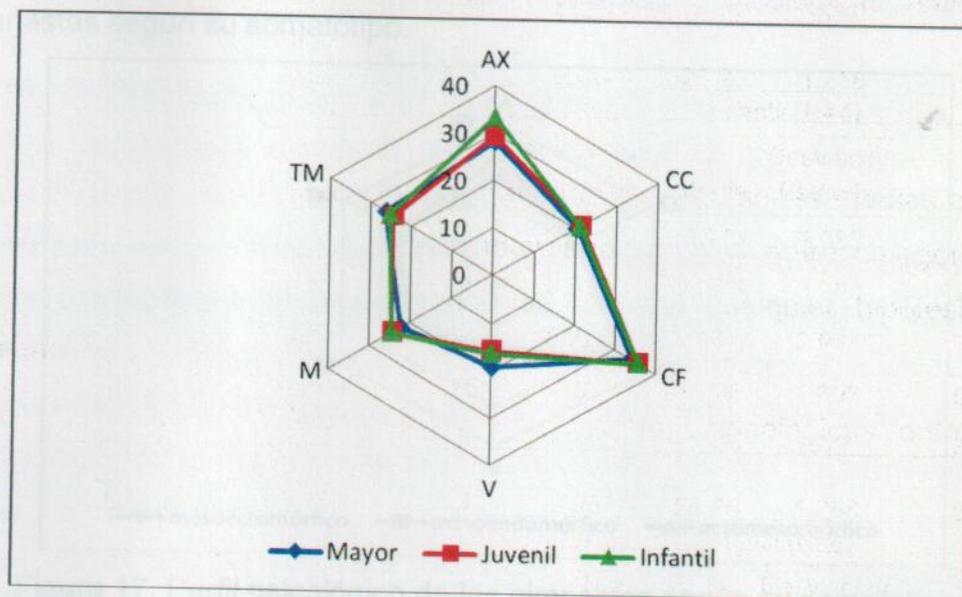


Figura 16. Gráfico de las puntuaciones por habilidades psicológicas según categoría de competición.

Al relacionar las habilidades psicológicas con el somatotipo se obtuvo una diferencia significativa para la visualización siendo las mesoectomórficas quienes más desarrollada presentan esta habilidad. A diferencia de las demás habilidades que se encuentran en igualdad de condición según lo muestra el ANOVA de un factor (Tabla 13).

Tabla 13. Relación de las habilidades psicológicas según somatotipo.

Habilidad psicológica	Mesoectomórficas (n=4)		Mesoendomórficas (n=4)		Ectomesomórficas (n=5)		P
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
Ansiedad	27.00	6.481	31.00	1.414	32.40	2.191	.158
Concentración	20.50	3.317	20.50	1.291	21.80	3.033	.715
Confianza	31.50	4.933	37.00	3.162	37.00	2.915	.092
Visualización	18.75	2.062	18.00	1.633	15.40	.548	.016
Motivación	22.25	2.754	24.25	2.630	24.40	2.510	.445
Énfasis de equipo	25.75	2.630	26.25	3.304	24.60	1.817	.627

Al conocer los datos de composición corporal y habilidades psicológicas, se representan gráficamente los tres diferentes perfiles psicológicos de las gimnastas según su somatotipo.

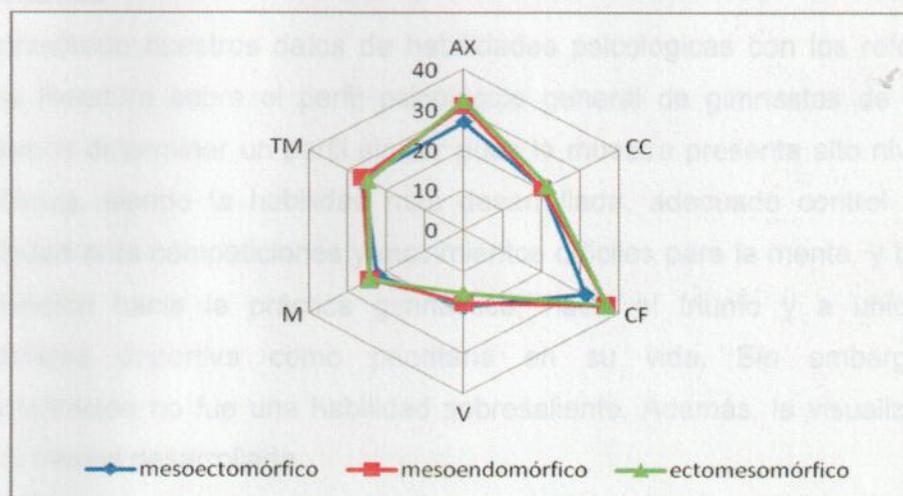


Figura 17. Perfil psicológico de las gimnastas según su somatotipo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Después de obtener los datos y analizar los resultados se puede concluir que:

La composición corporal media para la muestra fue de masa grasa 10.7%, adecuada para la actividad gimnástica competitiva, y masa muscular elevada del 50.9%.

Los valores para el somatotipo medio fueron de 2-3.45-2.95 considerándolas como mesoectomórficas lo que concuerda con el estudio de Claessens et al. (1993); y situadas en la somatocarta cerca de la zona idónea estimada por los mismos autores pues no se diferencian comparativamente en términos de la SAD. De forma cualitativa se caracterizarían por un moderado desarrollo músculo-esquelético, linealidad relativa moderada, menos volumen por unidad de altura y baja adiposidad relativa con poca grasa subcutánea.

Contrastando nuestros datos de habilidades psicológicas con los referidos en la literatura sobre el perfil psicológico general de gimnastas de éxito, podemos determinar un perfil similar pues la muestra presenta alto nivel de confianza, siendo la habilidad más desarrollada, adecuado control de la ansiedad ante competiciones y movimientos difíciles para la mente, y buena motivación hacia la práctica gimnástica, hacia el triunfo y a ubicar la modalidad deportiva como prioritaria en su vida. Sin embargo la concentración no fue una habilidad sobresaliente. Además, la visualización fue la menos desarrollada.

Los porcentajes de composición corporal por categorías de competición presentan diferencias estadísticamente significativas para los porcentajes de masas grasa y muscular. De modo que la categoría infantil presentó más

masa muscular y menos masa grasa lo que teóricamente presupone una ventaja biomecánica. Por su parte la categoría mayor mostró el más alto porcentaje de grasa corporal pero dentro de los niveles idóneos para la actividad competitiva, este mayor porcentaje pudiera atribuirse a factores hormonales, según lo pudo reflejar el pliegue del muslo anterior.

Los diferentes somatotipos entre las gimnastas de la muestra son evidentes; sin embargo el componente mesomórfico es predominante sobre el resto de los componentes del somatotipo en el 61.5% de la muestra (N= 13), en el resto predomina la ectomorfia. A la vista de los resultados, de forma específica, la selección mayor de gimnasia artística se clasifica como mesoendomórfica mostrando ligera superioridad del componente endomórfico sobre el ectomórfico y al graficarla guarda estrecha relación con el estudio de Lentini et al. (2006), la muestra juvenil como mesoectomórficas graficadas dispersamente, y la muestra infantil ectomesomórficas situadas en una zona adecuada en la somatocarta.

Respecto al tamaño el resultado de las comparaciones revela una menor estatura y peso corporal para el grupo estudiado cotejado con los estudios aquí citados, pero similares a los de Jonnalagadda et al. (2000).

El análisis de las habilidades psicológicas por categoría mostró mayor control de la ansiedad para la categoría infantil, y mejor visualización para las mayores, siendo esta última diferencia significativa. Para el resto de los constructos se puede hablar de una igualdad del nivel de habilidad psicológica.

Es necesario comentar que los resultados de este estudio no pueden ser demasiado pretenciosos por el tamaño de la muestra. No obstante dicho perfil engloba las características de las gimnastas mexicanas de la selección nacional mayor y parte de la juvenil.

RECOMENDACIONES INVESTIGACIÓN

1. Realizar mediciones antropométricas sistemáticas durante el macrociclo para posibilitar la evaluación de los efectos de las cargas y corregirlas si es necesario.
2. Diseñar tablas con los resultados obtenidos de las evaluaciones de las gimnastas de alto rendimiento que coadyuven, como lineamientos pedagógicos, a la detección de talentos deportivos.
3. Realizar estudios posteriores similares para poder dar seguimiento al comportamiento psicológico y somatotípico de las gimnastas.
4. Mejorar el perfil con una muestra más numerosa, y relacionarlo con otras variables indicadoras del rendimiento deportivo.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Clasificación de los perfiles somatotípicos y psicológicos según especialidad competitiva.

Ampliación del alcance de la investigación mediante la definición de estos perfiles por cada modalidad gimnastica perteneciente a la Federación Mexicana de Gimnasia, A. C. de modo que puedan emplearse para la selección de gimnastas en México siendo un factor fundamental para canalizar los talentos y se obtenga un alto nivel competitivo, además de permitir una vida deportiva longeva.

Obtención del resto de los perfiles para gimnastas en base a los criterios de selección científica de talentos deportivos propuestos por García y cols. (1996).

Predicción de dimensiones y magnitudes antropométricas adultas a partir de edades infantiles como otro de los criterios para la selección de talentos deportivos.

Analizar con la generación anterior variables antropométricas que influyan en el rendimiento gimnástico y pudieran haber sido heredadas por la gimnasta.

years of age. *European Journal of Pediatrics*, 185, 186-192

Claessens, A., Van, F., Stijnen, V., Lelievre, J., Maes, H., Steens, G. y Beunen, G. (2003). Características antropométricas en gimnastas de elite de ambos sexos. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*, 3(4).

Cox, R., Liu, J. y Gu, Y. (1996). Psychological skills of elite chinese athletes. *International Journal of Sport Psychology*, 27(2), 123-132.

Crabtree, R. (1992). *Anthropometry*. Canada: Human Kinetics book.

Del Corral, J. (2000). *Los deportistas de alto rendimiento: un enfoque antropométrico*. México: Colección científica.

Díaz, M., López, P., García, Y. y Jiménez, C. (2008). Perfil antropométrico de las integrantes de la selección nacional de gimnasia artística femenina (2006) y el equipo del campeonato mundial en Róterdam Holanda (1987). Recuperado el 24 de octubre del 2008 desde <http://www.afdeportes.com/>

García, Y., Melero, M. y Ruiz, J. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. España: Gymnos.

Garza, J. (2005). *Excelencia deportiva*. España: Paidotribo.

REFERENCIAS

- Bayo, M. (2001). Problemas nutricionales en gimnastas femeninas de elite. *Revista Especializada en Nutrición Comunitaria*, 7 (3) 78-85
- Benardot, D. & Czerwinski, C. (1991). Selected body composition and growth measures of junior elite gymnasts. *Journal American of Diet Association*, 91(1), 29-33.
- Carron, A. (1982). Cohesiveness in sport groups: interpretations and considerations. *Journal of Sport Psychology*, 4,123-128
- Chastrand, J., Jowdy, D. & Danish, S. (1992). The psychological skills inventory for sports: psychometric characteristics and applied implication. *Journal of Sport and Excessive Psychology*, 14(4), 405-413
- Chevallon, S. (2000). *El entrenamiento psicológico del deporte*. España: De Vecchi.
- Claessens, A., Lefevre, J., Beunen, G. & Malina, R. (1999). The contribution of anthropometric characteristics to performance score in elite female gymnasts. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39, 355-360.
- Claessens, A., Lefevre, J., Beunen, G. & Malina, R. (2006). Maturity-associated variation in the body size and proportions of elite female gymnasts 14-17 years of age. *European Journal of Pediatrics*, 165, 186-192
- Claessens, A., Veer, F., Stijnen, V, Lefevre, J, Maes, H, Steens, G. y Beunen, G. (1993). Características antropométricas en gimnastas de elite, de ambos sexos. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*. 1(4).
- Cox, R., Liu, Z. & Qiu, Y. (1996). Psychological skills of elite chinese athletes. *International Journal of Sport Psychology*, 27(2), 123-132
- Crawford, M. (1996). *Anthropometry*. Canadá: Human Kinetics book.
- Del Olmo, J. L. (1990). *Los deportistas de alto rendimiento: un enfoque antropológico*. México: Colección científica.
- Díaz, M., Mauri, E., García, Y. y Jiménez, C. (2008). Perfil antropométrico comparativo de la selección nacional de gimnasia artística femenina (2008) y el perfil del campeonato mundial en Róterdam, Holanda (1987). Recuperado el 24 de octubre del 2008 desde [Http://www.efdeportes.com/](http://www.efdeportes.com/)
- García, J., Navarro, M. y Ruiz, J. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. España: Gymnos
- Garratt, T. (2004). *Excelencia deportiva*. España: Paidotribo.

- Garrido, R., González, M., García, M. y Expósito, I. (2005). Correlación entre los componentes del somatotipo y la composición corporal según formulas antropométricas. Estudio realizado con 3092 deportistas de alto nivel. Recuperado el 12 de abril del 2007 desde <http://www.efdeportes.com>
- Gómez-Landero, A., López, J., Vernetta, M. y Fernández, E. (2004). Análisis de las características morfológicas de la selección española masculina de trampolín. Recuperado el 8 de septiembre del 2008 desde <Http://www.efdeportes.com/>
- Gould, D., Tammen, V., Murphy, S. & May, J. (1989). An examination of U. S.. Olympic sport psychology consultants and the services they provide. *The Sport Psychologist*, 3, 300-312
- Jackson, S. y Csikszentmihalyi, M. (2002). *Fluir en el deporte*. España: Paidotribo.
- João, A. y Fernández, J. (2002). Identificação do perfil genético, somatotípico e psicológico das atletas brasileiras de ginástica olímpica feminina de alta qualificação esportiva. *Fitness & Performance Journal (online edition)*, 182, 12-20
- Jonnalagadda, S., Benardot, D. & Dill, M. (2000). Assessment of under-reporting of energy intake by elite female gymnasts. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10, 315-325
- Lentini, N., Gris, G., Cardey, M., Aquilino, G. y Dolce, P. (2006). Estudio somatotípico en deportistas de alto rendimiento de argentina. Recuperado el 28 de diciembre del 2008 desde <http://www.sobreentrenamiento.com>
- Lindholm, C., Hagenfeldt, K. & Hagman, U. (1995). A nutrition study in juvenile elite gymnasts. *Acta paediatrica*, 84(3), 273-277
- Loehr, J. (1986). *Mental toughness training for sports: achieving athletic excellence*. Lexington, MA: Stephen Greene Press.
- López Bedoya, J., Vernetta, M. y Jiménez, J. (2003). Estudio cineantropométrico de gimnastas de acrosport de nivel autonómico español. Recuperado el ocho de septiembre del 2008 desde <Http://www.efdeportes.com>
- López Bedoya, J., Vernetta, M. y Cruz, J. (1993). Características morfológicas y proceso de maduración de las gimnastas de alto nivel. *Archivos de medicina del deporte*, 10(37), 49-53

- López-Walle, J. (2002). *Adaptación al español del inventario de habilidades psicológicas para el deporte (PSIS-R5)*. Tesis doctoral, Universidad de Granada.
- López-Walle, J., Padilla, J. y Martínez, M. (2003). *Inventario de habilidades psicológicas para el deporte. Manual y cuadernillo* ®. Granada, España.
- López-Walle, J. Pappous, A., Medina, M. & López, M. (2008). Confiabilidad y Validez del Inventario de Habilidades Psicológicas para el Deporte (PSIS R-5) para uso con Atletas Mexicanos. III Congreso Iberoamericano de Psicología de la Actividad Física y del Deporte. Sevilla, España.
- Mac Dougall, D., Wenger, H. y Green, H. (1995). *Evaluación fisiológica del deportista*. Barcelona: Paidotribo
- Mahoney, M. & Avenier, M. (1977). Psychology of the elite athletic: an exploratory study. *Cognitive Therapy and Research*, 1, 135-141
- Mahoney, M., Gabriel, T. & Perkins, T. (1987). Psychological skills and exceptional athletic performance. *The Sport Psychologist*, 1, 181-199.
- Malina, R. (2006). Antropometría. *Publice standard*. Recuperado el 10 de septiembre del 2008 desde <http://sobreentrenamiento.com>
- Mazza, J.C. (1993). Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. *Revista de Actualización en Ciencias del Deporte*, 1(2).
- Mora, J., García, J., Toro, S. y Zarco, J. (2000). *Psicología aplicada a la actividad físico-deportiva*. España: psicología pirámide.
- Orlick, T. (2003). *Entrenamiento mental*. España. Paidotribo.
- Pacheco del Cerro, J. (2008). *Técnica somatotípica de Heath-Carter*. SEDCA.
- Parajón, M. (2002). La evaluación antropométrica. *Publice standard*. Recuperado el 20 de diciembre del 2008 desde <http://www.sobreentrenamiento.com>
- Ponce de León, Y. (2007). *Habilidades psicológicas en los participantes en el campeonato nacional de primera fuerza de atletismo*. Tesis de postgrado, FOD, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Richards, J. (2006). Identificación de talentos en gimnastas de elite: porque el tamaño corporal es importante. *Publice standard*, Recuperado el 4 de abril del 2007 desde <http://www.sobreentrenamiento.com>
- Roca, J. (2006). *Automotivación*. España: Paidotribo.

- Rodríguez, E. y Berral, F. (2006). Estudio morfológico en gimnastas argentinos de alto rendimiento. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 8(4), 16-24.
- Sáez, P. (2004). Errores conceptuales en estudios antropométricos que buscan estimar la composición corporal. Recuperado el 4 de noviembre del 2008 desde <http://www.sobreentrenamiento.com>
- Saravi, F. y Aquila, F. (2005). Composición corporal y mineral óseo en gimnastas femeninas pre- y peripuberales. *Revista Médica Universitaria*; 1(1)
- Sillero, M. (2004). *Teoría de kineantropometría*. España: INEF Madrid.
- Silva, M. (2005). Composición corporal de las gimnastas de competición. Recuperado el 9 de octubre del 2008 desde <http://www.efdeportes.com>
- Smith, R., Smoll, F., Schutz, R. & Ptacek, J. (1995). Development and validation of a multidimensional measure of sport-specific psychological skills: the athletic coping skills inventory-28. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 399-415.
- Tamorri, S. (2004). *Neurociencias y deporte. Psicología deportiva. Procesos mentales del atleta*. España: Paidotribo.
- Valdés, H. (1996). *La preparación psicológica del deportista. Mente y rendimiento humano*. España: INDE.
- Villanueva, M. (1987). *Manual de técnicas somatotipológicas*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- White, S. (1993). The relationship between psychological skills, experience and practice commitment among collegiate male and female skiers. *Sport Psychologist*, 7(1), 49-57.
- Williams, J. (1991). *Psicología aplicada al deporte*. España: biblioteca nueva.
- Wilmore, J. y Costill, D. (2004). *Fisiología del ejercicio*. España: Paidotribo.
- Winberg, R. y Gould, D. (1996). *Fundamentos de psicología del deporte y el ejercicio físico*. España: ariel.

ANEXOS

ANEXO 1. Ficha antropométrica restringida

Ficha antropométrica			
Fecha:			
Nombre:			
Fecha de nacimiento:			
Estatura (m.):		Peso (kg.):	
PLIEGUES (mm.)	1er toma	2ª toma	Media
Tríceps			
Subescapular			
Supraespinal			
Muslo			
Pierna medial			
DIÁMETROS (cm.)			
Biepicondileo húmero			
Biestiloideo Muñeca			
Bicondileo del Fémur			
PERIMETROS (cm.)			
Brazo relajado			
Bíceps contraído			
Pierna			

ANEXO 2. Tabla para el cálculo de la edad decimal (modificada de Weiner y Lourie, 1981, tomada de Sillero, 2004)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul	Aug	Sep.	Oct.	Nov.	Dec
1	000	085	162	247	329	414	496	581	668	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077	159	238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079	—	241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082	—	244	—	411	—	578	663	—	830	—	997
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ATENTAMENTE
 Cd. Universitaria a 23 de noviembre del 2008
 "ALERE FLAMMAM VERITATIS"

Horacio B. Medina F.
 Investigador
 LED. Antonio Pineda Espejal



ANEXO 3. Consentimiento informado de participación.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

PROF. ANTONIO MARTINEZ BARRAZA
ENTRENADOR DEL CLUB GIMNASTICO REGIO
DE NUEVO LEON
PRESENTE

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN

Por esta conducto me permito enviarle un cordial saludo y a la vez pedir "Somatotipo y perfil psicológico de gimnastas elite mexicanas", es una investigación llevada a acabo por el Lic. Heriberto Antonio Pineda Espejel bajo asesoría de la Dra. Jeanette M. López Walle.

Dicha investigación consiste en las mediciones del peso corporal, estatura, diámetros, circunferencias óseas y pliegues cutáneos para la determinación del somatotipo y composición corporal, además de la aplicación de los tests psicológicos PSIS-R5 para la detección de las habilidades psicológicas de las gimnastas. El manejo y uso de los resultados es absolutamente confidencial, los datos siempre se utilizarán de forma global en los resultados de la investigación sin que se puedan identificar personas ni grupos de entrenamiento. Las gimnastas gozan de total libertad para aceptar su participación.

Sin otro particular y en espera de su pronta respuesta favorable quedo de
Los investigadores se comprometen a enviar los resultados generales de la investigación cuando esta haya sido concluida.

ATENTAMENTE
Cd. Universitaria a 29 de noviembre del 2008
"ALERE FLAMMAM VERITATIS"

Luemmy
Gimnasta

Heriberto A. Pineda E.
Investigador
LED. Antonio Pineda Espejel



ANEXO 4. Solicitud de autorización para llevar a cabo la investigación



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA

**PROFR. ANTONIO MARTINEZ BARRAZA
ENTRENADOR DEL CLUB GIMNASTICO REGIO
DE MONTERREY, NUEVO LEON
PRESENTE.**

Por este conducto me permito enviarle un cordial saludo y a la vez pedir autorización para llevar a cabo la investigación "Somatotipo y perfil psicológico de gimnastas mexicanas elite" a cargo del Lic. Heriberto Antonio Pineda Espejel, bajo asesoría de la Dra. Jeanette Magnolia López Walle, como proyecto de tesis para obtención del título de Maestría en Ciencias del Ejercicio con Especialidad en: Deporte de Alto Rendimiento. La anterior pretende llevarse a cabo con las gimnastas de Artística femenil clases I, II y III categorías A y B; que entrenan en citado club gimnástico.

Sin otro particular y en espera de su pronta respuesta favorable quedo de usted.

Se anexa anteproyecto.

ATENTAMENTE
Cd. Universitaria a 7 de Noviembre del 2008
"ALERE FLAMMAM VERITATIS"

M. C. JOSE ALBERTO PEREZ GARCIA
DIRECTOR



DIRECCION

Antonio Martínez Barraza
Jeanette Magnolia López Walle
11/NOV/08



AUTOBIOGRAFÍA

Heriberto Antonio Pineda Espejel nació el 16 de marzo de 1984 en el Distrito Federal, México; hijo de Antonia Espejel Romero y Celestino Pineda Gómez. Egresado de la Escuela Nacional de Entrenadores Deportivos como Licenciado en Entrenamiento Deportivo con especialidad en gimnasia desempeñándose en el ámbito de la investigación, entrenamiento y formación. Es candidato al título de Maestro en Ciencias del Ejercicio con especialidad en Alto Rendimiento con la tesis "Somatotipo y perfil psicológico en gimnastas elite mexicanas".

HAFÉ

116

SOMATOTIPO Y PERFIL PSICOLÓGICO DE GIMNASTAS
ELITE MEXICANAS