

## ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE LAS GIMNASTAS LARENSES CON LAS GIMNASTAS QUE PARTICIPARON EN EL CAMPEONATO PANAMERICANO EN MEDELLÍN

*CONTRASTIVE STUDY OF ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS BETWEEN LARA'S FEMALE GYMNASTIC TEAM AND OTHER FEMALE GYMNASTS AT THE PANAMERICAN CHAMPIONSHIP MEDELLIN*

Kerio Yústiz <sup>1</sup>

Orlando Gutierrez\*\*

Loreana Ramirez\*\*\*

UPEL-IPB

Recibido: 29-01-07  
Aceptado: 29-11-07

### RESUMEN

El estudio es una investigación de campo, descriptiva. El mismo compara las características antropométricas de las gimnastas del estado Lara y las gimnastas que participaron en el campeonato Panamericano realizado en Medellín, Colombia. Los valores del promedio y desviación estándar (DE), se agruparon con los valores del índice de Masa Corporal (IMC) e índice de Sustancia Activa o índice Córnic (AKS) de los dos grupos. Los resultados muestran los perfiles de las gimnastas del estado Lara y las del área panamericana. Finalmente se concluye que las gimnastas larenses se ubican en el área central, ectomórfica mesomórfica, mientras que las gimnastas de la región panamericana se ubicaron en la intersección del área central mesomórfica balanceada. También se pudo observar similitud en las medidas somatotípicas y una pequeña diferencia en su DE.

Descriptores: características antropométricas, masa corporal, índice de sustancia activa.

### ABSTRACT

The purpose of this descriptive research is to compare the anthropometric characteristics of Lara's female gymnastic team with the ones who participated in the Panamerican championship in Medellín, Colombia. The average values and Standard Deviation were grouped together with the values of Body Mass Index (BMI) and Cormic Index (Sh/S) of the groups. Results show Lara gymnasts' profile as well as the Panamerican ones. It is concluded that Lara's female gymnastic team members are located in the central area, ectomorphic mesomorphic, whereas the Panamerican gymnasts are located in the central area intersection mesomorphic - balanced. Similarities are also observed, especially in the somatipic measurements and a little difference in their Standard Deviation.

Keywords: anthropometric characteristics, mass index, cormic index.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre la estructura humana se vienen realizando desde la antigüedad, pero es a partir de los Juegos Olímpicos de 1928 cuando se empezó a estudiar la correlación existente entre el físico del individuo y la especialidad deportiva que éste practicaba en un estudio clásico, en el año de 1942 Welham y Behnke relacionan la composición corporal y el deporte como uno de los factores que inciden en el rendimiento deportivo.

Para que el gimnasta pueda tener una adecuada técnica al ejecutar sus movimientos y lograr un mejor rendimiento, requiere un buen desarrollo físico de base, ya que sin él se dificultaría dominar la técnica de los ejercicios que se realizan en aparatos, en manos libres y en los saltos con apoyo, por que la fuerza, la agilidad, la destreza y la resistencia son el reflejo del acontecimiento físico exigido por esta disciplina.

La posibilidad de discriminar características somatotípicas en los individuos, permite conocer mejor la morfología de los atletas y definir las características antropométricas que son más apropiadas en cada modalidad deportiva. Al respecto, es importante destacar que por ser la gimnasia artística ejecutada en aparatos estáticos, en donde la gimnasta actúa dominando su propio peso corporal permite un mayor desarrollo físico de ciertos segmentos corporales, en los cuales se presentan características somatotípicas que las diferencian de otros atletas.

## DESCRIPCIÓN DE LA TEMÁTICA

La gimnasia artística es un deporte élite y selectivo, esto debido a las exigencias técnicas de la especialidad y de los requisitos establecidos por la Federación Internacional de Gimnasia (FIG). Este organismo tiene un nuevo ciclo olímpico (2001-2008), esto ha traído como consecuencia una considerable deserción en todos los niveles de la gimnasia del país. De esta forma se considera, que dicha situación hace imperativo la elaboración de programas de estudios de selección de talentos, es por tal motivo que se requiere conocer las características antropométricas de los gimnastas del Estado Lara y relacionarlo con gimnastas de otros países (Atletas de Alto Rendimiento). En tal sentido Yústiz (1997) sostiene que la gimnasia artística está decayendo cada día más debido, tal vez, al descontrol y falta de supervisión que tiene la Federación Venezolana de Gimnasia (FVG) desde el año de 1995.

A pesar de esta afirmación se ha venido observando que en Venezuela se experimentado cierto progreso, lo cual se evidencia con la participación de dos niñas en

<sup>1</sup> Dr en Ciencias de la Educación, Msc. en Investigación Educativa, Especialista en Metodología del Deporte. Profesor ordinario de la UPEL-IPB. Adscrito al Departamento de Educación Física

\*\* Msc. En Gerencia, Especialista en Metodología del Deporte. Profesor ordinario de la UPEL-IPB. Adscrito al Departamento de Educación Física

\*\*\* Msc. Educación Superior, Profesora de Informática.

competencias olímpicas. Esta participación es producto del desarrollo de un ambicioso programa en donde se reúnen de 4 a 5 entrenadores, “dietistas, psicólogos, maestros, médicos y fisiatras”; con el fin de obtener medallas en competencias internacionales. Los resultados no han sido muy alentadores, a pesar de la millonaria cantidad de dinero aportada por el Estado, pocos son los resultados que ha dejado el ciclo olímpico pasado y el que esta transcurriendo, esto puede ser debido a la falta de un estudio riguroso en el análisis científico en la gimnastas, entre otras cosas.

El auge mundial que ha tomado la adecuada preparación del deportista para obtener buenos resultados en las competencias y la importancia del apoyo biomédico (científico – tecnológico) en la formación de los atletas de alto rendimiento requiere estudios que permitan conocer entre otras cosas, las características morfológicas (variables e indicadores de proporcionalidad y somatotipo), y de esta forma poder analizar la influencia que este factor tiene en el rendimiento deportivo.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se hace necesario que la comisión técnica de la Federación Venezolana de Gimnasia tome medidas en el asunto, ya que todavía no han publicados estudios o análisis de los gimnastas venezolanas en cuanto a la selección de sus atletas, este aporte le dara al entrenador una vía para seleccionar talentos.

En tal sentido, se hace necesario realizar comparaciones de atletas de otros países con los atletas de nuestro país y con atletas de otros estados, con la finalidad de obtener un cúmulo de información en cuanto a la homogeneidad de los mejores gimnastas.

### Objetivos del Estudio

- a) Comparar las características antropométricas de las gimnastas del Estado Lara con gimnastas de otros países.
- b) Analizar las características antropométricas de las gimnastas del Estado Lara.
- c) Comparar el índice de masa corporal (IMC) de las gimnastas larenses con respecto a las gimnastas que participaron en los Juegos Panamericanos 1997.
- d) Ubicar el somatotipo promedio de las gimnastas larenses y las del área panamericana.

- e) - Realizar un estudio comparativo, de las características antropométricas de las gimnastas larenses, durante el lapso 2003-2005 y las gimnastas que participaron en el V Campeonato Panamericano de Medellín Colombia.

### ANTECEDENTES

La gimnasia artística en su conceptualización propone ejecutar una serie de ejercicios físicos especialmente escogidos y métodos elaborados científicamente. Este deporte usa como medio de acción, el cuerpo del gimnasta, con el fin de crear una forma armónica y original una serie de combinaciones acrobáticas y rítmicas en un tiempo determinado, se infiere que estos atletas deben poseer ciertas características físicas acordes con la actividad que realizan.

En tal sentido, se puede decir que la gimnasta debe tener un peso y estatura adecuado, que le permita manipular y controlar su cuerpo con gran facilidad y dominio, teniendo en cuenta que la buena ejecución dependerá del dominio que tenga de las acciones motrices, es decir de la conjugación que pueda lograr de los aspectos biológicos, psicológicos y motrices que ocurren en el individuo. El dominio del cuerpo lo logra el atleta manteniendo un peso ideal y un entrenamiento eficaz, que permita afianzar los movimientos con repeticiones de los ejercicios.

La importancia de este estudio institucionalmente tiene su basamento en el respaldo técnico – científico, que recibirán los atletas de la selección de gimnasia del Estado Lara apoyados por la Fundación del Deporte del Estado Lara (Fundela).

Desde el punto de vista teórico, también se justifica esta investigación debido a que en Venezuela no se han publicado características antropométricas de las gimnastas por estado y esta investigación puede ayudar a escoger o seleccionar a los atletas de una forma más científica y apropiada.

En un trabajo de investigación realizado por Alexander (1995), un enfoque cuantitativo de la técnica antropométrica de Albert Behnke, utilizando diferentes factores de conversión (Ki), aplicado a 17 voleibolistas y 15 basquetbolistas pertenecientes a las selecciones venezolanas que participaron en los Juegos Centroamericanos Universitarios, celebrados en Barquisimeto en el año 1981; indica las líneas procedimentales para el estudio de la morfología de acuerdo al método de Behnke y analiza las modificaciones que se producen en el perfil morfológico cuando en la comparación se utilizan diferentes patrones.

Carter y Ackland (1994) establecen los siguientes perfiles antropométricos para nadadores(as) de crawl relacionados con la altura (186 cm. para hombres y 174 para mujeres), peso (78 kg. para hombres y 63 kg. para mujeres), envergadura (194 cm. para hombres y 179 para mujeres), longitud de la mano (21 cm. para hombres y 19,5 cm. para mujeres) y longitud del pie (27,5 cm. para nadadores y 26 cm. para nadadoras).

Por otra parte, García (1985), en su trabajo de investigación, estudió el perfil morfológico de un grupo de jugadores de béisbol amateur y realizó aportes para una efectiva selección de los mismos según sus posiciones de juego. Este autor resaltó la importancia de la kineantropometría como ciencia que permite relacionar el aspecto físico de los atletas y su rendimiento. El autor se vale de ciertas mediciones antropométricas que le permitieron conocer y analizar algunas características morfológicas que pueden constituirse en factor de influencia negativa o positiva sobre el rendimiento deportivo y el establecimiento de patrones de referencia para los beisbolistas en las distintas etapas de su formación.

Así mismo Alexander (ob.cit.), en un trabajo realizado al sector estudiantil en el área de Educación Física plantea la problemática de la administración de los programas en forma homogénea para grupos heterogéneos y la aplicabilidad de los resultados del proyecto juventud, a la evaluación cuantitativa de la condición física y morfológica de los alumnos. El autor recomienda que las actividades de la clase de Educación Física que se presentan como alternativa con efectos de orden cualitativo deban adaptarse a las condiciones imperantes en el medio, no descuidando los efectos beneficiosos que inciden en la calidad de vida de las personas.

En este orden de ideas, Rojas (1993) en un trabajo *ex post – facto*, pretende determinar el somatotipo y la composición corporal de los gimnastas de Centroamérica y Panamá que participaron en el II Torneo Centroamericano, que se celebró en Costa Rica el 1 y 2 de Mayo de 1993, utilizando para ello la técnica de Carter y Heath. Este autor obtuvo como resultado y llegó a la conclusión que Zamora y Carranza (1993), en su estudio de la antropometría, somatotipología y composición corporal participantes de Juegos Nacionales Limón 93, determinan y comparan las características antropométricas, somatotipo y de composición corporal de jóvenes deportistas talentos, costarricenses, al determinar el somatotipo de atletas exitosos como modelos, se puede predecir el somatotipo más adecuado en adultos y estimar la influencia de una nutrición apropiada y el entrenamiento en la modificación del somatotipo para una óptima ejecución en el deporte.

De esa misma forma Van Eps (2005), realizó una investigación donde tomó en cuenta las características morfológicas de nadadores del sexo masculino y su comparación con

nadadores de otros países. Esta autora llegó a la conclusión de que el somatotipo promedio, de todos los nadadores de la muestra venezolana correspondiente a los diferentes estilos de nadados y todos los nadados libre, clasifican como mesomorfo-ectomorfo, y en su comparación con otros nadadores del mundo, se encontraron semejanzas en algunas de las variables estudiadas.

Así mismo Prado (2005), determinó las características somatotípicas de 26 sujetos con retardo mental leve y moderado, llegando a la conclusión de que las características somatotípicas difieren marcadamente en varios componentes: los promedios de las muestras de panículos, son mas elevadas en las féminas que en los varones, también se observó que las circunferencias y los diámetros de las articulaciones son dominadas por las féminas, estos resultados evidencian la preparación de nuevos métodos de intervención para mejorar la salud y la calidad de vida de esta población.

En el mismo orden de ideas, Marchán (2005) realizó una investigación bibliográfica denominada características morfológicas en atletas de carreras de velocidad y carreras de fondo de alto nivel competitivo, con el fin de hacer un análisis de las características morfológicas, evidenciándose que las características presentadas por los velocistas en talla y peso son relativamente parecidas a los de fondista, con la diferencia de que los velocistas poseen una masa muscular moderada, pero en mayor volumen que los fondistas.

## Bases Teóricas

El estado de salud nutricional y su relación con la aptitud física de los sujetos encierra una alta complejidad y heterogeneidad. Las posibilidades de mejorar este aspecto, en el área de Educación Física, depende en gran parte del estudio de las formas y los procesos biológicos que se suscitan en los niños y que llevan implícito la bioadaptación, la acomodación informativa y las respuestas consecuentes, de acuerdo a la naturaleza del movimiento.

Al respecto, Jordán y colaboradores citados por Alonso y Ceballo (1985), sostienen que la evolución biológica del crecimiento y desarrollo, cuyo complejo proceso abarca una gran riqueza de experiencias motoras, al ser acompañadas de un buen desarrollo físico y un nivel de salud adecuado, permiten la creación de estereotipos dinámicos motrices, de alta calidad. Por ello la importancia de la aptitud física entendida como la resultante del buen funcionamiento de los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano, los cuales se refleja en la disposición para el desempeño del trabajo físico sin fatiga general o local en un tiempo determinado; elemento que cobra cada día mayor relevancia en el área deportiva.

De esta forma, los trabajos realizados por Alonso y Ceballo (ob.cit.), Porta, Aragonés y Serveto (1988), destacan que la realización de ejercicios físicos orientados en forma eficiente, a través de procesos pedagógicos encamina el perfeccionamiento morfológico y funcional del organismo, a la formación y mejoramiento de hábitos motores y destrezas de importancia vital.

Los aspectos enunciados van a estar dados en función del crecimiento y desarrollo del individuo, donde el primero se define como el aumento en el tamaño de los tejidos acompañado de división celular y el segundo como el cambio de forma y función de los tejidos, de los órganos o de todo el individuo, hasta alcanzar la madurez de la estructura, dependiendo de una adecuada nutrición a lo largo de las etapas biológicas del individuo. Así mismo, Mitchel (1975) hace inferencia a la variación del crecimiento que va desde los 5 años hasta la pubertad, donde el niño muestra un ligero aumento del incremento ponderal anular y un incremento en la talla ligeramente descendente, siendo en la pubertad donde se produce un estirón y un cambio apreciable en la composición del cuerpo.

En los estudios realizados por Graffar y Corbier citado por Rigal y otros (1979), demarcan la diferencia en la talla y el peso de los niños; afirmando que se debe a la precoz maduración del acomodado. Es de hacer notar que hay otros factores que controlan el desarrollo y el crecimiento del individuo.

Tañer, citado por Rigal, Paolettiy Portmann (1979), Klimt (1986) enumeran entre otros los elementos, hormonales, genéticos y ambientales, dándole a cada uno de ellos importancia de acuerdo a la situación presentada, demostrando además, que éstos conducen a diferencias marcadas en el ritmo del crecimiento, desarrollo, maduración y por ende variación en la aptitud física del individuo.

El desarrollo físico es uno de los parámetros que según Alonso y Ceballo (ob.cit.), permite medir con mayor exactitud el crecimiento y bienestar de la población de un país. En tal sentido resaltan las investigaciones en el campo de la antropometría y de la composición corporal entre otras, las cuales permiten conocer con mayor facilidad y precisión, la constitución física y morfológica de los individuos.

Por ello, la antropometría es la técnica más utilizada en la búsqueda de los caracteres que distinguen a los individuos dentro de la especie. Con la aplicación de ésta se contribuye al conocimiento de la variabilidad de la estructura corporal. De igual manera, esta técnica permite determinar la influencia de la individualización en el desarrollo biológico del sujeto el cual es de vital importancia, ya que es posible encontrar sujetos de la misma edad pero con particularidades anatómo-fisiológicas diferentes. López y Landaeta (1991),

expresan que la edad cronológica muchas veces no tiene relación con la edad biológica del individuo representando esta última el grado de madurez alcanzada.

Landaeta y Blanco (1990), acotan que la evaluación realizada a través de la antropometría permite tener una visión general aproximada del crecimiento y del estado nutricional del niño, a través de comparaciones con valores de referencia internacional y nacional.

A su vez Díaz (1988) y Alexander (1995), han diseñado tablas de aptitud física que pueden ser tomadas como referencia para la estimación del rendimiento físico. Estos autores han relacionado el proceso con las características morfo-funcionales de los sujetos. Desde esta perspectiva Rodríguez, citado por Herrera (1982), establece que el rendimiento físico está enmarcado en el plano físico-biológico, estableciendo una relación estrecha entre el perfeccionamiento morfológico-funcional del organismo y el mejoramiento de las habilidades y desarrollo de las cualidades motoras.

Con relación a la composición corporal López y Landaeta (1991), afirman que es una de las características más importantes del físico humano, lo cual constituye uno de los principales elementos a evaluar en los estudios sobre salud nutricional.

### ***Composición Corporal***

La imagen corporal es una construcción multidimensional que describe ampliamente las representaciones internas, subjetivas de la apariencia física y experiencia corporal.

El estudio de la composición corporal nos proporciona, valiosa información acerca de la estructura de un deportista en un determinado momento de la temporada y sobre el efecto del entrenamiento. Battistini y cols (citado por Norton y Olds, 1996).

Dentro del conjunto de características morfológicas del atleta se debe entender que la composición corporal, comprende la masa activa y la grasa de depósito, ya que esta última, cuando está en exceso es considerada un peso de más, que dificulta la buena ejecución física de los ejercicios gimnásticos.

Norton y Olds (ob.cit.) expresan, que el principal problema con las evaluaciones de peso (peso corporal total, peso relativo y el índice de masa corporal es que no se distingue entre masa grasa y masa magra. La masa grasa (y en especial la distribución de esta) es, por lo general, un mejor índice de las patologías asociadas con la composición corporal, que el peso corporal por sí solo.

Un método antropométrico para proveer estimaciones de masa, para la adiposidad relativa, huesos, músculos y masa residual ha sido propuesta por Drinkwater y Mazza (1994), usado en el estudio de atletas Ross y Cols (1982). Ambas masas la absoluta y la proporcional pueden ser calculadas por esta prometedora propuesta a partir de una simple antropometría.

De igual manera la distribución de la grasa subcutánea difiere entre hombre y mujer Ross y Cols, (ob.cit), exponen que los pliegues son mayores en las mujeres que en los hombres. Los pliegues más gruesos se localizan en la región lumbar- abdominal, en ambos sexos.

Fisher, (citado por Norton & Olds, 1996), señala que el análisis de la imagen corporal abarca la comparación de dos series de construcciones mentales: las representaciones mentales de nuestros propios cuerpos y de los cuerpos de los demás.

Siret (2001) expresa que del estudio de la composición corporal se pueden identificar datos que ofrezcan información sobre los cambios corporales que se derivan del crecimiento, el ejercicio y la nutrición, y así, utilizar esta información para ubicar a los individuos con mejores características en los diferentes deportes.

Estudios realizados sobre composición corporal se basa en tres componentes: grasa, músculos y huesos, los cuales proporcionan características diferentes según el sexo. Al respecto Boileau y Lohman (citados por Fox, 1984) encontraron que atletas con mayor peso libre de grasa absoluta (peso magro) son los delanteros de fútbol americano. Por otra parte. Lafacu (2001) señala que en un último análisis de porcentaje de grasa en atletas revelan que los maratonistas, corredores de 400 metros y los de 100 metros lisos tienen menor cantidad de grasa en su cuerpo.

El peso corporal, la masa magra del cuerpo y la grasa del cuerpo son todas ellas variables útiles para evaluar el cambio de la composición corporal de un atleta a lo largo del tiempo, en dependencia claro esta, con la forma en que se exprese el contenido de grasas. Puede entenderse entonces que la composición corporal cambia cuando en realidad se mantiene estable. Por ejemplo, si un corredor de 60 Kg de peso aumenta en 2 kg su masa corporal magra después de realizar un fuerte programa de desarrollo de fuerza, aunque el contenido total de la grasa no cambie (suponiendo que tiene 3,6 g de grasa corporal) su porcentaje de materia grasa disminuirá del 6,0% al 5,8%.

Por lo tanto el tamaño absoluto y relativo, el somatotipo, la composición y la maduración son factores morfológicos que pueden limitar la performance humana. Por ello,

se refiere que los atletas que tienen o adquieren el físico óptimo para un evento, tienen mayores posibilidades de triunfar que aquellos a quienes le faltan estas características. La cuantificación del físico a través de la cineantropometría puede proveer una mejor base para el entendimiento de los límites físicos relacionados con la biomecánica y la fisiología de la performance.

Con relación a este tema Thompson (1991), señala que la composición del cuerpo del individuo se refiere a la relación entre el peso del cuerpo sin grasa excesiva y la grasa excesiva

El peso corporal total y los cambios en el peso, son instrumentos antropométricos relativamente generales en cuanto a lo que estado de salud se refiere. La proporción de aumento de peso en forma de grasa y la proporción que es masa magra (fraccionamiento de nutrientes) muestra una gran variabilidad Inter.-individual. Bouchard (citado por Norton & Olds, ob.cit.).

Díaz, Prentice Goldbrg, Murgatroyd, & Coward Citado por Norton & Olds (ob.cit.). Expresan que modo similar, una reducción significativa en el peso normalmente conlleva a la disminución tanto de masa grasa como magra.

La maximización de la masa magra es deseable para los deportistas que practican actividades que requieren fuerza, potencia y resistencia muscular. El peso adicional, aunque sea de masa magra activa puede reducir más que facilitar el rendimiento. Lo importante, es el diseño de programas de entrenamientos que permitan desarrollar su masa magras hasta el máximo proyectado, manteniendo al mismo tiempo sus masas grasas a niveles relativamente bajos.

La valoración de la composición corporal, proporciona información adicional más allá de las mediciones básicas de estatura y peso tanto al entrenador como al deportista. En la mayoría de deportes cuanto más alto es el % de grasa corporal, peor es el rendimiento. Una valoración precisa facilita una valiosa apreciación de cual es el peso que permite el logro de un rendimiento óptimo. Carter y Ackland, (1994).

### ***Somatotipo***

Lopatigui (s/f), plantea que la descripción de un tipo o categoría particular de constitución física, en términos generales, los referidos a los tipos físicos se clasifican en tres aspectos primarios: Endomorfía, Mesomorfía y Ectomorfía, los cuales se encuentran en

todos los individuos en mayor o menor grado. De esta manera un individuo puede ser clasificado de acuerdo a los tipos físicos.

Endomorfia: (I) Representa la adiposidad relativa. Mesomorfia: (II) Representa robustez o magnitud músculo-esquelética relativa. Ectomorfia: (III) Representa la linealidad relativa o delgadez de un físico.

Diferentes métodos de mediciones de forma o perfil del cuerpo, han sido aplicados para el estudio de los atletas, uno de estos es el Somatotipo de Carter (1994). El somatotipo ha sido usado para describir las diferencias en atletas de diferentes deportes por Carter (1997).

El somatotipo de Carter (ob.cit.), es la descripción de la configuración morfológica de un individuo, en el momento que la evaluación se realiza. Se expresa con una calificación integrada por tres números separados por guiones. Cada uno de ellos enteros o con fracciones, representan la magnitud de los tres componentes primarios del cuerpo: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia.

El análisis del somatotipo, como unidad global y apoyado en sus componentes de manera independiente, proporciona una aproximación al físico en la mayoría de los casos, lo que permite determinar la composición corporal de manera indirecta, Quiroz y Camacho (1998). La ventaja de la utilización de este método es que permite calcular y comparar los componentes en todas las edades y en uno y otro sexo, ya que utiliza un solo criterio de clasificación, expresando la forma corporal en un valor mínimo (Carter, 1994; Carter, 1997). En vista de que el método es susceptible de registrar los cambios que experimenta el físico corporal, puede reconocer las transformaciones que sufre, el ser humano durante el proceso de crecimiento, maduración y envejecimiento. Con este se cubre la amplia variedad de la forma, tamaño absoluto y relativo conjuntamente con la composición corporal.

Dentro de la concepción Sheldoniana, el somatotipo no es otra cosa que la forma como se agrupan y están presentes en el individuo los tres componentes del físico: Endodermo, mesodermo, ectodermo. Tiene su origen en el desarrollo de las tres capas embrionarias que llevan el mismo nombre. Así, un individuo endomorfo tiene predominio de tejido adiposo, derivado del mayor desarrollo del sistema digestivo. El mesomorfo presenta predominio marcado de los tejidos derivados del mesodermo como son el óseo y el muscular, y finalmente, un sujeto considerado como ectomorfo es aquel que comparativamente tiene mayor superficie, con relación a la masa del cuerpo, teniendo por lo tanto predominio de las formas lineales.

En este sentido la somatotipia permite visualizar la composición total del cuerpo y se clasifican de acuerdo a una dominación los individuos en la intensidad con que se manifiestan los diversos componentes.

Estudios recientes Carter (ob.cit.). Señalan que los somatotipos de atletas de diferentes niveles de performance han demostrado que hay limitaciones en las características somatotípicas de atletas en diferentes deportes y eventos. De la misma manera algunos atletas con los mismos somatotipo en tamaño o medida del cuerpo son exitosos en diferentes eventos. Estas diferencias han sido mostradas en diferentes niveles de competición y se presentan a menudo en atletas jóvenes.

## NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio de investigación está enmarcado como una modalidad de campo de carácter descriptivo, sustentado en un análisis comparativo, como lo señala el Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la UPEL (2006). De la misma forma lo corrobora Hernández, Sampieri y otros (2006), cuando señala que “estos estudios buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis”.

### Población

Está comprendido por todos los gimnastas inscritos en la Asociación de Gimnasia del Estado Lara y el grupo comparativo de 107 deportistas que participaron en el Campeonato Panamericano de Gimnasia Artística celebrado en Medellín Colombia, en el año 1997.

### Muestra

La muestra fue realizada de forma intencional como lo señala Arias (1997) “la sección de los elementos se hace con base en criterios o juicios del investigador”, Para este caso se estudiaron 6 gimnastas con edades comprendidas entre los 10 y 15 años, de las selecciones del estado Lara que entrenan en el Gimnasio Ugel Dostowesky, las cuales se seleccionaron intencionalmente, tomando en cuenta el mejor nivel técnico y su proyección a nivel nacional e internacional con el fin de hacerle un seguimiento hasta que estas atletas ingresen al seleccionado nacional, la otra población a ser comparada fue de 47 atletas en la modalidad de Gimnasia Artística femenina que participaron en el V Campeonato Panamericano de Gimnasia, efectuado en Medellín Colombia, en el año 1997.

## Validez y Confiabilidad

### *Validez*

La validez fue determinada por los instrumentos utilizados en la medición. Para la toma de las diferentes medidas en el trabajo de investigación, se utilizaron diversos equipos de medición de acuerdo a las exigencias establecidas en cada parámetro. Entre estos equipos se utilizó la balanza graduada en 1/10 kilogramos, estadiómetro graduado en centímetro y medio centímetros, calibrador de panículos marca Lafayette, con la apreciación en milímetros y cinta métrica graduada en milímetros, antropómetros de diferentes longitudes de los 20 cm. a los 60 cm.

### *Confiabilidad*

La confiabilidad viene dada por el estadístico de prueba utilizada, que en este caso fue la T de Student, realizada a los dos grupos relacionados.

## Procedimiento para el Análisis de la Información

En el desarrollo de esta investigación se siguieron los siguientes pasos:

1. Revisión bibliográfica con la finalidad de sustentar teóricamente la investigación.
2. Medición de las características antropométricas de las gimnastas del estado Lara, sometidas al estudio.
3. Procesamiento de la información recibida.
4. Comparación de las características antropométricas de las gimnastas del estado Lara, con las de las gimnastas que participaron en el Campeonato Panamericano, 1997.
5. Determinar el índice de masa corporal (IMC y AKS).
6. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

## Procedimiento en la Búsqueda de la Información

Las razones que sustentaron la selección del grupo con los que se llevó a cabo la investigación obedecieron a criterios cuantitativos al considerar que el contexto es un elemento generador de información.

La investigación se ubicó geográficamente en el Gimnasio Ugel Dostowesky dentro del Municipio Iribarren de Barquisimeto estado Lara y en Medellín Colombia, con dependencia de carácter público perteneciente a la modalidad de entrenamiento de alto rendimiento. El trabajo se realizó en un aula con pendiente del gimnasio. Se ejecutó en un lapso de 5 días. Posteriormente se procedió a buscar información en otros países referidas a las medidas antropométricas realizada a gimnastas, en tal sentido la Federación de Gimnasia de Colombia publicó los resultados obtenidos de una investigación realizada en el Campeonato Panamericano en Julio de 1997 de las medidas antropométricas, esta investigación fue realizada por Quiroz, Camacho y Quiceño (1998).

Dentro de los indicadores básicos antropométricos con relación a la estatura (talla), la masa corporal (peso), la edad y el sexo son un buen punto de partida para iniciar una descripción del análisis de una población; a tal sentido la organización Mundial de la Salud (OMS), ha propuesto para los diferentes grupos de edad y para los menores de 18 años, analizó los valores de la masa corporal y estatura, además se utilizan las tablas de las NCHS (USA). Y para la población mayores de 18 años, se tomaron en cuenta como referencia para la relación entre la masa corporal y la estatura, las tablas de la Metropolitan Life Insurance Company (USA).

En cuanto al índice de masa corporal, él da cuenta de una de las manifestaciones del peso proporcional, permitiendo establecer la cantidad de masa corporal en relación con la estatura ( $\text{Kg/m}^2$ ), Alexander (1995). Los valores de referencia de IMC para las mismas edades de las mujeres evaluadas, basados en las tablas del NHANES 1 de 1974, son, para el percentil cinco, 16,6 y 19,0 para el percentil 50, 19,7 y 22,5 y para el percentil 95, 27,7 y 30,1  $\text{Kg/m}^2$  en mujeres. Cleves (1996).

De los estudios realizados y de lo hablado anteriormente podemos sostener que en el caso de los gimnastas masculinos se ha observado una tendencia a tener bajos depósitos de grasa subcutánea; en el caso de las gimnastas no son extremadamente magras, sus reservas grasas son un poco mayores que las de los hombres. A partir de los pliegues cutáneos se calculó: el porcentaje de grasa (tejido adiposo celular subcutáneo) por el método de Yuhasz para los deportistas mayores de 18 años y por el método de Slautghter – Lohman de 1980 (citado por Alexander 1995), para la población menor de 18 años. También se calcularon a

partir de la masa corporal (peso) y del porcentaje de grasa de cada individuo: el peso graso y el peso magro; con los pliegues cutáneos, por otra parte, se aplicó, el concepto de adiposidad relativa del método de O-Scale propuesto por Ross (1991), en el cual la suma de los seis pliegues se multiplica por un factor de corrección.

### PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada.

Cuadro 1. Diferencia de IMC Y AKS

	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II
	IMC	IMC	AKS	AKS
Promedio	15,875	15,5	52,896	43,2
D.E.	1,29	2,3	1,67	7,6

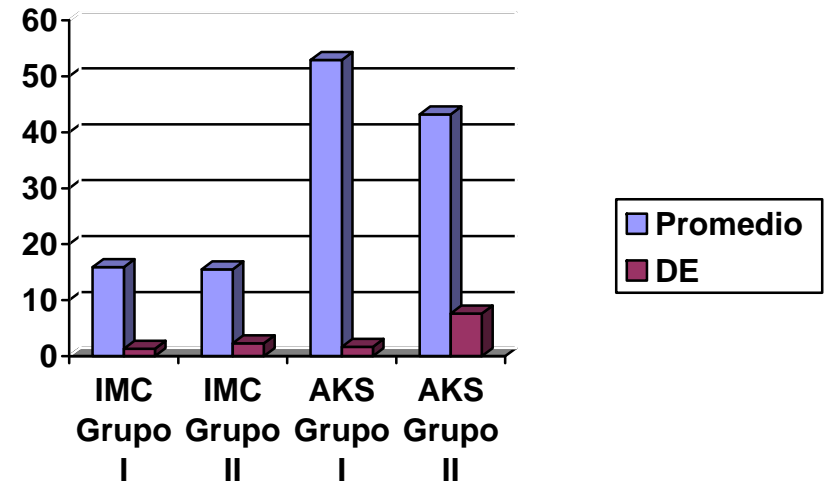


Gráfico 1. Diferencia de IMC Y AKS

Los valores del promedio y D.E. han sido agrupados con los valores del Índice de Masa Corporal (IMC) e índice de Sustancia Activa o Índice Córmico (AKS) de los dos grupos teniendo en cuenta que el IMC y el AKS poseen diferencias significativas entre sí. En los resultados arrojados del cálculo de la T se aprecia que la  $T = 1,07$ ;  $P \leq 0,24$  indicando diferencia estadísticas significativa entre los grupos examinados.

Cuadro 2. Prueba T para medias de dos muestras emparejadas

	Variable 1	Variable 2
Media	34,35	29,35
Varianza	687,63	383,65



Observaciones	2	2
Coefficiente de Correlación de Pearson	1	
Diferencia Hipotética de las Medias	0	
Grados de Libertad	1	
Estadístico t	1,07	
P (T <= t) una cola	0,24	
Valor Crítico de t (una cola)	6,31	
P (T <= t) dos colas	0,48	
Valor Crítico de t (dos colas)	12,71	

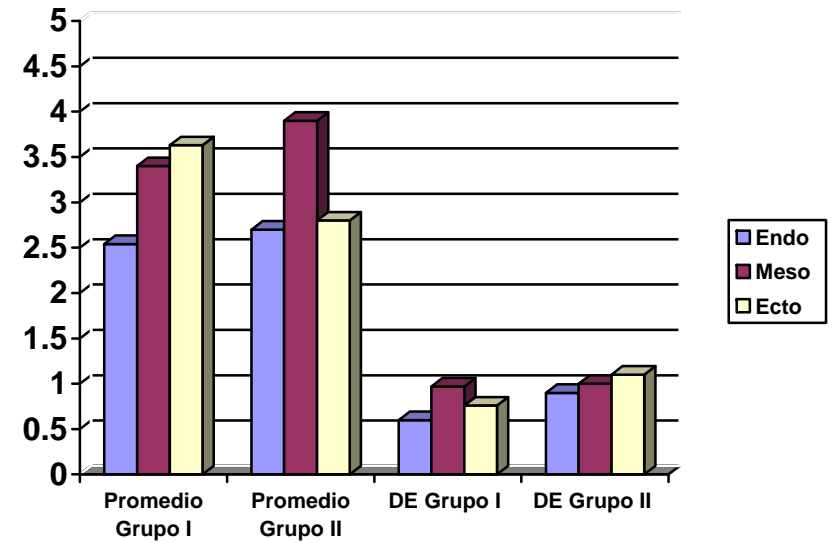
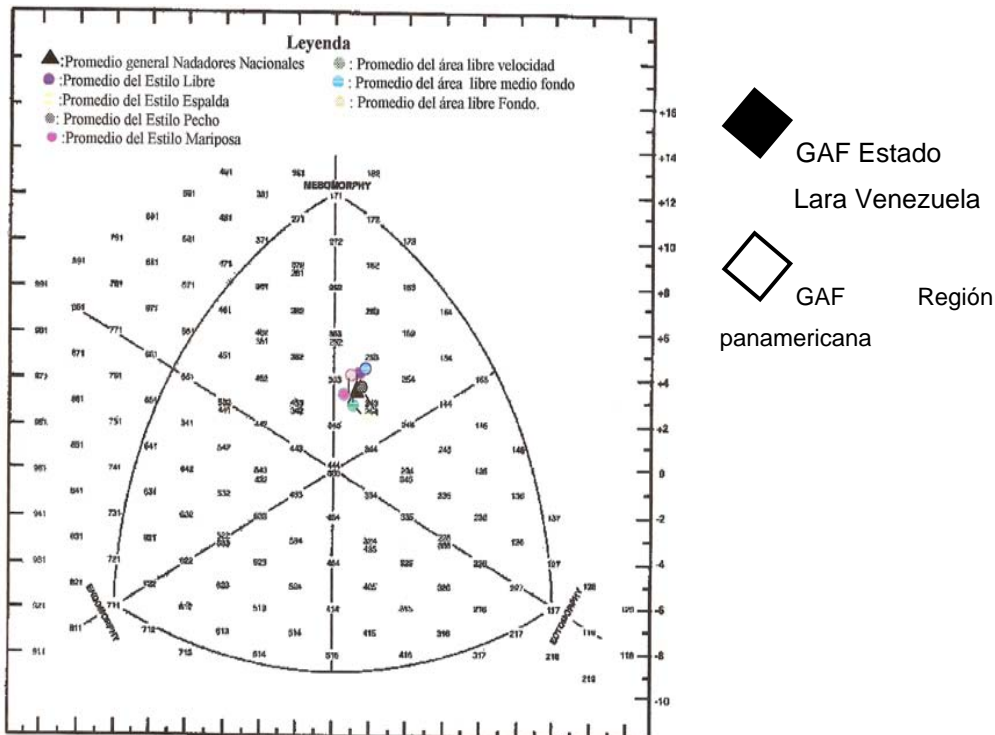


Gráfico 2. Diferencia de somatotipo

Cuadro 3. Diferencia de somatotipo

	Grupo I	Grupo II	Grupo I	Grupo II
	Promedio	Promedio	D.E.	D.E.
Endo	2,54	2,7	0,60	0,9
Meso	3,40	3,9	0,97	1
Ecto	3,63	2,8	0,76	1,1

Las 2 medias muestrales no están lo suficientemente separadas lo que nos indica que no hay diferencias significativas. En este resultado se aprecia que la T calculada es igual a 0,14;  $P \leq 0,45$  no indicando diferencias estadísticas significativas entre los dos grupos estudiados, en cuanto a los somatotipos. Si se toma en cuenta los grados de libertad podemos observar que el mismo es menor que el 5%, deduciendo que el error no es significativo y a su vez el Alfa propuesto fue de 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula debido a que la probabilidad de error es menor que el Alfa antes mencionado, es decir que las gimnastas del Estado Lara son somatotípicamente similares a las gimnastas de los otros países que participaron en el V Campeonato Panamericano de Gimnasia de Medellín – Colombia; efectuado en el año 1997.



Los somatotipos de los dos grupos de gimnastas presentan características diferentes, ello se manifiesta en la localización en la somatocarta.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Las gimnastas larenenses se ubican en el área central, ectomórfica – mesomórfica.
- Se pudo observar que las gimnastas de la región panamericana se ubicaron en la intersección del área central y mesomórfica balanceada.

c) En el estudio comparativo realizado entre las gimnastas larenenses y las gimnastas que participaron en el Campeonato Panamericano se pudo observar similitud, en las medias somatotípicas y una pequeña diferencia en su desviación estándar.

d) En cuanto al índice de masa corporal (IMC), no hay diferencia significativa entre las atletas de Lara en comparación con las atletas que participaron en los Juegos Panamericanos, indicando que las gimnastas larenenses presentan la proporción de masa corporal en relación a la estatura similar a las gimnastas que participaron en los Panamericanos.

e) Índice de Sustancia Activa (AKS), hay diferencia significativa entre el grupo de gimnasta larense y el que participó en los Juegos Panamericanos de 1997.

f) El presente estudio ha tenido un seguimiento de 3 años, desde el 2003 al 2005 con mediciones periódicas, dando como resultado lo antes mencionado.

g) De las 6 gimnastas del Estado Lara, sometidas el estudio, en el 2003, 2004 y 2005, cuatro de ellas quedaron campeonas en diferentes eventos y dos de ellas pertenecen actualmente al seleccionado nacional.

h) Al final de la investigación se pudieron observar dos perfiles, el de las gimnastas larenenses que se ubicaron en el área central, ectomórfica - mesomórfica y las gimnastas de la región panamericana se ubicaron en la intersección del área mesomórfica balanceada.

i) Los somatotipos de los dos grupos de gimnastas presentan características diferentes, ello se manifiesta en la localización en la somatocarta.

### Recomendaciones

- Realizar otras investigaciones a nivel nacional y compararlas con este estudio.
- Revisar los estudios realizados con gimnastas europeas con el fin de obtener un modelo estándar que permita seleccionar a las atletas con bases científicas.

- c) Se deben equilibrar las características antropométricas de las gimnastas venezolanas con el fin de que dichas atletas presenten un modelo similar.
- d) Que la comisión técnica de gimnasia artística promuevan este tipo de investigaciones y las de fondo a nivel nacional para mejorar el nivel técnico de los entrenadores.
- e) Se recomienda dietas bajas en carbohidratos en las gimnastas larenses.

### REFERENCIAS

- Alexander, P. (1995). *Actitud Física, Características Morfológicas y Composición Corporal*. Caracas - Venezuela.
- Alonso, R. y Ceballo, D. (1985). *Análisis del Desarrollo Físico – Motor de los Alumnos Vinculados a un Programa de Educación Física basado en la Preparación Física General en la Edad de 12 Años*. La Habana, Cuba: Editorial Ciencias Médicas.
- Arias, F. (1997). *El Proyecto de Investigación, Guía Práctica para su Elaboración*. Caracas: Episteme, 2da. Edición.
- Carter J. (1984). *Somatotipes of Olympic Athletes From 1948 to 1976. In Physical Structure of Olympic Athletes.. Part II. Kynanthropometry of Olympic Athletes*, ed J.E.L. Carter, pp 80-109. Basel: Karger.
- Carter, J. y Ackland. (1994). *Somathotypes in Kinanthropometrics in aquatics sports*. USA: Editors: Carter, J.E.; Ackland, T.R. Human Kinetics.
- Carter, J. (1997). *El Proyecto de Investigación, Guía Práctica para su Elaboración*. Caracas: Episteme, 2da. Edición.
- Cleves, A. (1996). *Determinación del Índice de Masa Corporal en Pediatría*. USA: Revista Nutrition Review. Vol. I No. 3. pp. 17-22.
- Díaz, M. (1988). *El Nivel de Aptitud Física del Estudiante en Carabobo*. Tesis de Pregrado no Publicada. Universidad de Carabobo: Valencia.
- Drinkwater, D. y Mazza, J. (1994). *Body Compositions*. Kinanthropometrics in aquatics sports. USA: Carter, J.E.
- Fox, E. (1984). *Fisiología del Deporte*. España: Médica Panamericana
- García, P. (1985). *Estudio del Perfil Morfológico de un Grupo de Jugadores de Béisbol Amateur y Aportes para una Efectiva Selección de los mismos según sus Posiciones de Juego*. Ponencia presentada en el II Congreso Deportivo Nacional y I Congreso de Ciencia Aplicada al Deporte. Valencia: Estado Carabobo.
- Giraldes, M. (1976). *Metodología de la Educación Física*. Análisis de la Formación Física Básica en Niveles Escolares. Buenos Aires: Stadium.
- Hernández y otros. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill: México.
- Klimt, F. (1986). *Algunos Aspectos Fisiológicos del Deporte en los Niños*. (Con Especial Referencia a los Aspectos Motores de Coordinación, Agilidad, Fuerza, Rapidez y Resistencia). Universidad de Philipps, Sección de Medicina Deportiva, Marburglahn. República Federal de Alemania.
- Lafacu. (2001). *Apunta, deportes, velocidad*. [www.Lafacu.com](http://www.Lafacu.com).
- Landaeta, M. y Blanco, M. (1990). *Evaluación Práctica del Crecimiento y del Estado Nutricional*. Ponencia Presentada en el III Congreso Nacional de Educación Física, Deporte y Ciencias Aplicadas. Puerto la Cruz.
- Lopategui (1980). *Somatolipo. Tipos físicos* <http://wwwsaludmed.com/anafisio/orgcuerpo/orgcusom>. 1980.
- Lopategui, E. (s/f) *Nutrición*: Editorial Mc Graw Hill.
- López, M. y Landaeta, M. (1991). *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Caracas: Autores.
- Mitchell, R. (1975). *Crecimiento y Desarrollo del Niño: Crecimiento Post – Natal*. Barcelona: Jims.

- Norton, K. y Olds, S. (1996). *Antropometría y Performance Deportiva*. España: Educativo Rosario.
- Porta, J., Aragonés, M. y Serveto, P. (1988). *La Validez de los Test de la Fuerza Abdominal y su Aplicabilidad en el Ámbito Educativo*. Apuntes, 15,7, 99-104.
- Prado, R. (2005). *Características Somatotípicas de 26 Jóvenes Escolares Merideños con Retardo Mental Leve a Moderado*. IV Conferencia Científica Latinoamericana de Educación Física, La Habana Cuba.
- Quiroz, O. y Camacho, J. (1998). *Propuesta Metodológica para la Valoración Antropométrica del Deportista de Alto Rendimiento*. Documento 1996. II Congreso de Internacional de Medicina Deportivas. Indeportes Antioquia. Colombia.
- Rigal, R., Paoletti, R. y Portmann, M. (1979). *Motricidad: Aproximación Psicofisiológica*. Madrid: Augusto E. Pila Teleña.
- Rojas, P. (1993). *Determinación de la Composición Corporal y Somatotipo de Gimnastas de Centro América y Panamá*. Asociación Costarricense de Gimnasia. Ponencia presentada en el XIV Congreso Panamericano de Educación Física. San José – Costa Rica.
- Ross y cols. (1982). *Anthropometry applied to sport medicine*. London: Blackwell.
- Ross, WD. (1991). *Kinanthropometry*. USA: Champaign.
- Siret, J. (2001). *Bases para la Selección y Especialización de Nadadores de Talento. III Conferencia Internacional de Ciencias de la Actividad Física y los Deportes*. Cuba: Matanzas.
- Thompson, P. (1991). *Introducción a la Teoría del Entrenamiento*. Federación internacional de atletismo Amateur. Londres.
- Van Eps, C. (2005). *Características Morfológicas de Nadadores Venezolanos del Sexo Masculino y su Comparación con Nadadores de otros Países*. Trabajo de Grado, de Especialización presentada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico “Luis Beltrán Prieto Figueroa”.

- Yustiz, K. (2007) La Postura corporal como unidad estructural en el aprendizaje de las acciones motrices en niñas de 4 a 9 años de edad. Trabajo de Grado, de Maestría presentada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico “Luis Beltrán Prieto Figueroa”.
- Zamora, A., Carranza S. et. al. (1993). *Antropometría, Somatotipología y Composición Corporal participantes de Juegos Nacionales Limón 93*. Ponencia Presentada en el XIV Congreso Panamericano de Educación Física. San José – Costa Rica.