



**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Facultad de Enfermería**

**PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE ESTUDIANTES DE NUEVO  
INGRESO A LA LICENCIATURA**

**TESIS**

Que para obtener el título de Licenciado en Educación Física y Ciencias del Deporte

Presenta

**Adriana Muñoz Hernández**

Querétaro, Qro. Abril 2008

**BIBLIOTECA CENTRAL**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

No. Adq. H71997  
No. Título \_\_\_\_\_  
Clas. T3  
796.092  
1967p



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA Y CIENCIAS DEL DEPORTE

PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO A LA LICENCIATURA

TESIS

Que para obtener el título de Licenciado en Educación Física y Ciencias del Deporte

Presenta

**Adriana Muñoz Hernández**

Dirigido por

M. en C. Alicia Álvarez Aguirre

SINODALES

M. en C. Alicia Álvarez Aguirre  
Presidente

Firma

M. en C. Raquel Acuña Cervantes  
Secretaria

Firma

M. en C. María del Carmen García de Jesús  
Vocal

Firma

M. en C. Luz del Rosario Muñoz Alonso  
Suplente

Firma

Lic. Miguel Ángel Carballada González  
Suplente

Firma

M. en C. Raquel Acuña Cervantes  
Directora de la Facultad de Enfermería

## RESUMEN

La presente investigación es una descripción y análisis de la variabilidad de la forma y estructura corporal en una muestra de población de estudiantes de nuevo ingreso a la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte de la Universidad Autónoma de Querétaro del periodo agosto-diciembre 2007. Para ello se ha calculado el somatotipo antropométrico (Heath-Carter), es decir, se ha encontrado la proporcionalidad de la composición corporal de cada individuo en cuanto a robustez, musculación y linealidad se refiere, de la muestra transversal del conjunto de sujetos mencionado, ambos sexos, con edades comprendidas entre los 17 y 31 años de edad. Posteriormente se ha comparado el patrón y medidas de tendencia central de manera que los resultados del estudio muestran que el somatotipo medio de la población varía según la edad y actividad física que cada individuo señaló, siendo la endomorfia, el componente predominante seguido muy de cerca por la mesomorfia. Esto indica que la población referida esta conformada por una mayor cantidad de masa grasa, aunque la proporción de masa muscular es muy similar. En general los individuos estudiados se caracterizan por ser endo-mesomórficos. Las tendencias hacia la mesomorfia pueden ser atribuidas principalmente a que la población indicada refiere actividad física frecuente.

## DEDICATORIAS

A mi Pa, Mita, Lara, Joge y mi familia, a quienes amo con mi ser.

A la Coordinación de LEF y CD por el apoyo.

Al Esp. en Med. Dep. Dr. Javier Santiago Antonio por ser apoyo cardinal en este trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

¡GRACIAS! A Dios por la vida, por las oportunidades, por todo.

A mis padres y hermanos por su apoyo, confianza, comprensión, amistad y amor.

Al Dr. Javier Santiago Antonio, al Lic. Antonio Palacios de Jesús, a la M. en C. Alicia Álvarez Aguirre, a la Lic. Sanjuana Lanuza Flores y a la Lic. Guadalupe Chacón Silva por su apoyo y contribuciones en la realización del presente trabajo de investigación.

A la Licenciatura en Deporte y al Deporte en general por ofrecernos tantos campos de estudio y de trabajo.

A mis compañeros de Licenciatura que participaron como sujetos de estudio.

A mis compañeros y amigos que durante el curso de la Licenciatura estuvieron presentes, por su amistad, por las alegrías, tristezas, buenos y no tan buenos momentos que vivimos juntos y que, en parte, nos han llevado a ser las personas que somos ahora.

# INDICE

	<b>Página</b>
Resumen... ..	i
Dedicatoria... ..	ii
Agradecimientos... ..	iii
Índice... ..	iv
Índice de cuadros... ..	vi
Índice de figuras... ..	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN... ..</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema... ..	2
1.2 Justificación... ..	2
1.3 Objetivos... ..	3
<b>II. MARCO REFERENCIAL... ..</b>	<b>4</b>
2.1 Antecedentes... ..	4
2.2 Definiciones... ..	
2.2.1 Antropometría... ..	4
2.2.2 Cineantropometría... ..	5
2.2.3 Perfil Antropométrico... ..	5
2.3 Datos e instrumentos necesarios para determinar un perfil antropométrico.	6
2.4 Índices de valoración antropométrica... ..	9
2.5 Estudiantes de nuevo ingreso a LEF y CD... ..	11
2.6 Estudios relacionados... ..	11
<b>III. METODOLOGÍA... ..</b>	<b>15</b>
3.1 Diseño... ..	15
3.2 Universo y muestra... ..	15
3.3 Métodos y técnicas de recolección de datos... ..	15

3.4 Procedimientos para la recolección de datos... .. .	16
3.5 Plan de análisis... .. .	17
3.6 Ética del estudio... .. .	17
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN... .. .</b>	<b>19</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS... .. .</b>	<b>25</b>
BIBLIOGRAFIA... .. .	27
APÉNDICE... .. .	29
Glosario... .. .	29
Hoja de recolección de datos... .. .	31
Instrumentos ... .. .	32



## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
<b>Cuadro 1.</b> Mediciones (Protocolo de Parnell) ... .. .	19
<b>Cuadro 2.</b> Resultados (Protocolo de Parnell) ... .. .	21
<b>Cuadro 3.</b> Somatotipos según Heath-Carter... .. .	22
<b>Cuadro 4.</b> Media de la muestra. ... .. .	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Somatocarta de la población estudiada... .. .	23
<b>Figura 2.</b> Somatotipo según la ubicación en el somatograma ... .. .	24

## I. INTRODUCCIÓN

La antropometría es una ciencia que nos permite valorar el estado nutricional y la salud de las poblaciones, especialmente de los grupos en riesgo como niños menores de un año, preescolares, mujeres embarazadas y ancianos, así mismo se utiliza en los grupos con necesidades energéticas especiales como los deportistas amateur o de elite.

Las aplicaciones de esta ciencia están relacionadas al aporte de información sobre el crecimiento y desarrollo, nutrición, ejercicio, actividad física y performance. Es relevante debido a las implicaciones para la medicina, kinesiología, nutrición, educación física, entrenamiento deportivo, deportes, educación, salud pública y política del estado.

El perfil antropométrico, es decir, el peso y talla, unidos a la toma de pliegues cutáneos, parámetros musculares y diámetros óseos, constituyen la base para el cálculo de la composición corporal y el somatotipo. Los valores que se obtienen se comparan con los de referencia para el sexo, edad, deporte y nivel deportivo, lo que brinda la posibilidad de adecuar la alimentación y el entrenamiento de los deportistas e incluso sirven de indicadores de su desempeño.

En este sentido es importante la obtención de un perfil antropométrico en los estudiantes que ingresan a la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte que son, en su mayoría, deportistas activos; o bien llevan un estilo de vida relacionado con la práctica deportiva; por lo que el perfil de ingreso de acuerdo a los lineamientos de la Universidad Autónoma de Querétaro, es:

1. Interés en las disciplinas de la práctica de la profesión, el deporte y en las ciencias necesarias para su desarrollo y formación profesional.
2. Excelente salud física y mental.
3. Capacidad intelectual y física para el estudio y la investigación.
4. Conocimiento de la carrera, sus características, expectativas de trabajo y proyección en la sociedad.

En base a estas características, los jóvenes deben presentar cierta especificidad en cuanto a parámetros antropométricos se refiere. En relación a los objetivos de la carrera, ellos deben ser promotores de estilos de vida saludable y de la buena calidad de vida que el deporte conlleva. La antropometría mediante indicadores e índices antropométricos mide las variaciones en las dimensiones físicas y en la composición corporal. Es importante la utilización de la Antropometría en el estudio morfológico de los deportistas o en este caso de los formadores de los mismos, y la vinculación con su desempeño.

## 1.1 Planteamiento del problema

La importancia del perfil de ingreso dentro de una institución formadora de profesionales universitarios en la cultura de la actividad física es indiscutible, y uno de los valores que deben presentar los jóvenes aspirantes es precisamente un estado de salud física óptimo que está ligado a la performance deportiva y a su formación. Dada la gran asociación que existe entre un aspecto somático determinado y el desempeño motor, es fundamental el conocimiento de éste para su posterior análisis.

Es relevante considerar que los estudiantes de nuevo ingreso pertenecen o están relacionados con diferentes disciplinas atléticas que exigen una morfología especial que puede distar mucho de otras, pero dentro de ellas se encuentran ciertas semejanzas.

El establecer este parámetro general es precisamente una cuestión que involucra a la ciencia de la antropometría y a las implicaciones de la misma que proporcionan conocimientos confiables acerca de la evaluación del estado físico, requerimientos energéticos y mejoramiento del desarrollo motor de los jóvenes incorporados.

Por lo antes descrito se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es el perfil antropométrico de estudiantes de nuevo ingreso a la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte, 2007?

## 1.2 Justificación

De acuerdo con Cuchiario (2000), para establecer programas específicos de entrenamiento es necesario conocer el perfil antropométrico del deportista para saber si éste está por arriba o por debajo del perfil adecuado para la función, además de las exigencias físicas de la actividad. Se sabe también que cantidades elevadas de grasa corporal perjudican el desempeño de los individuos, además de constituir un factor de riesgo de diversas enfermedades. Por lo tanto, es fundamental el conocimiento y control adecuado de la composición corporal de los atletas.

Esta misma percepción aplica también para los estudiantes aceptados de LEF Y CD, y con el conocimiento de su perfil antropométrico es posible determinar si son aptos para cumplir con los requerimientos energéticos y demandas físicas que el plan de estudios conlleva; además de ser un indicador del estado físico y de salud que en ellos, de acuerdo a la labor a desempeñar, debe ser ideal.

Estudios relacionados con el tema de perfiles antropométricos fundamentan los argumentos de que el preparador físico, educador o entrenador debe poseer una preparación física de acuerdo con las exigencias hoy necesarias para la conducción de un grupo de trabajo deportivo.

El problema de esta investigación, surge de la necesidad e intención de conocer las características antropométricas y funcionales en jóvenes de nueva incorporación a la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte.

### **1.3 Objetivos**

#### **a. Objetivo General**

Determinar el perfil antropométrico de estudiantes de nuevo ingreso de la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte, UAQ 2007.

#### **b. Objetivos Específicos**

1.3.1.1 Obtener las mediciones antropométricas de los estudiantes de nuevo ingreso en base a mediciones señaladas por Richard Parnell (1958).

1.3.1.2 Determinar los índices de valoración corporal establecidos por Heath-Carter (somatotipos), en base a las mediciones obtenidas.

1.3.1.3 Identificar el somatotipo promedio de la población estudiada.

1.3.1.4 Conocer la ubicación en el somatograma de los resultados de la población referida.

## II. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 Antecedentes

Hace algunos años cuando una persona acudía con algún “profesional” de la estética corporal, bastaba con que lo observaran de varios ángulos para que se le diera una dieta totalmente empírica y fuera de cualquier fundamento científico solo por que al asesor le había dado resultado en algún tiempo.

Hoy en día, todas las ciencias destinadas a la mejora de la estructura y composición corporal han avanzado muchísimo, así como las necesidades de los individuos. Además, cada vez las personas se preocupan más por su apariencia física y la presión social por lucir, en el caso de las mujeres, una proporción adecuada de cadera, cintura, glúteos, etc.; y, en el caso de los hombres, con un abdomen plano y unos brazos grandes y definidos cada día es mayor.

La antropometría, palabra que fuera empleada por primera vez en el año 1654 por el médico alemán *Johann Sigmund Elsholtz*, en su tesis sobre estudios morfológicos en la Universidad de Padua, es definida por el Diccionario de la Real Academia Española como “el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano”. En la práctica podemos aseverar que es una herramienta con valiosos aportes a las ciencias del deporte, a la medicina, a la nutrición, a la kinesiología, a la biomecánica, entre otras, y que sus campos se extienden a la actividad física, a la salud, a la educación, al trabajo, etc.

A lo largo del tiempo se han realizado estudios antropométricos a diferentes poblaciones en su mayoría de riesgo o deportistas de elite. En lo concerniente a una población similar a la de esta investigación, es decir, de estudiantes de Educación Física, solo fue ubicado un estudio en la Universidad de Camagüey, Cuba; únicamente se encontró mencionado y no fue posible la disposición del desarrollo del mismo.

### 2.2 Definiciones

#### 2.2.1 Antropometría

“La antropometría evalúa, a través de mediciones diversas, las características humanas de tamaño, forma, proporción, composición, maduración y función bruta, además de estudiar los problemas relacionados con el crecimiento, el ejercicio, el rendimiento y la nutrición” (Fox, 1984).

De acuerdo con los científicos Ross y Marfell en el año de 1982, la antropometría es “la interfase cuantitativa entre la anatomía y la fisiología, o bien entre la estructura y la función”.

La antropometría permite el estudio de la forma del cuerpo a través de un estudio especial llamado Somatotipo, el análisis de la composición, a partir del estudio de composición corporal, y el estudio de las proporciones corporales a través de la proporcionalidad (Jones, 1980).

La palabra antropometría proviene “del gr. *Ánthropos, hombre, Métron, medida*”) y es definida como método científico para el conocimiento de la estructura corporal del hombre basado en la utilización de procedimientos diversos de medición sobre el cuerpo (especialmente medidas del cráneo -craneometría- y de la estructura de los huesos -osteometría). (Diccionario de las Ciencias de la Educación, 2003).

En sí, la antropometría “mide los perímetros de los segmentos corporales para determinar la grasa corporal” (William, 2002).

### **2.2.2 Cineantropometría**

Desde el punto de vista etimológico el término significa “medida del hombre en movimiento” Del Griego *kinésis = movimiento* y *anthropos = hombre* y es el estudio de la forma, la composición y la proporción humanas, utilizando medidas del cuerpo. Su objetivo es comprender el movimiento del hombre en relación con el ejercicio, al desarrollo, al rendimiento y a la nutrición. Uno de sus muchos métodos que utiliza es la técnica antropométrica, que por medio de un instrumental específico se basa en medidas de perímetros musculares, de diámetros óseos, de pliegues cutáneos, de alturas y longitudes de hueso, de peso y de tallas. Actualmente la Cineantropometría forma parte de las ciencias del deporte. Se constituye en la disciplina que describe y cuantifica las características físicas de los deportistas. A la valoración funcional del atleta se agrega el estudio del perfil antropométrico por tratarse de uno de los factores que influyen en el éxito deportivo, ya sea desde el punto de vista fisiológico como biomecánico y estético (Mazza, 1997).

### **2.2.3 Perfil antropométrico**

El perfil antropométrico es el resultado del estudio antropométrico de los componentes y valores corporales. De esta manera requiere del cumplimiento de reglas particulares de medición, que han sido determinadas por cuerpos formativos nacionales e internacionales (Jackson y Pollock, 1978).

Los principales datos que necesitamos para realizar un perfil antropométrico son: pliegues cutáneos, perímetros musculares, diámetros óseos y peso.

### 2.3 Datos e instrumentos necesarios para determinar un perfil antropométrico

*Pliegues cutáneos:* Un pliegue cutáneo es “la medición en milímetros de una doble capa de grasa subcutánea con una pinza o calibre especialmente diseñada (plicómetro)” (Malagón, 1994).

La descripción general es pellizcar la piel, aplicar la presión del plicómetro y medir lo que se denomina valor comprimido. En la teoría esto mediría la acumulación de grasa corporal aunque esto no es tan simple.

Un pliegue cutáneo se constituye por la piel y la grasa subcutánea acumulada. Pero no siempre la compresibilidad o dureza de la piel es la misma. Esto quiere decir que probablemente dos personas tengan la misma cantidad de masa grasa pero el valor del pliegue puede diferir. Esta es una de las razones por las cuales la medición de los pliegues cutáneos no representa en su totalidad la grasa acumulada. Otra razón estaría dada por la imposibilidad de este método de medir la grasa visceral o abdomino-visceral (Mazza, 1993).

A pesar de esto, la obtención del porcentaje de grasa a través de la utilización de pliegues cutáneos es la más utilizada debido a la simplicidad del proceso así como la gran aproximación que tiene a la realidad.

Los pliegues cutáneos que comúnmente se miden son los siguientes (Doña, Bueno y Martínez, 1990):

- **Tricipital.** Es medido frecuentemente. Se realiza en el punto mesobraquial del brazo, sobre la parte posterior del brazo, y sobre el músculo tríceps.
- **Subescapular.** Medida común de la grasa subcutánea y el espesor de la piel en el aspecto posterior del torso. La localización del sitio se hace factible mediante la palpación de la escápula. Al ejecutar la abducción del brazo derecho la cual obliga a levantar la escapula se puede palpar fácilmente el sitio en su borde vertebral. La medida se toma un centímetro por debajo del ángulo inferior del extremo de la escápula derecha; en forma diagonal (ángulo de 45°), siguiendo las líneas de clivaje.
- **Bicipital.** Es un sitio de medición de grasa poco usado. La localización del sitio es en la parte anterior del brazo. Se realiza el pliegue sobre la comba del bíceps, sobre una línea vertical que une el centro de la fosa antecubital y el borde anterior del acromio.



- Supraíliaco. Se ha tomado como indicador de la adiposidad corporal. La ubicación del pliegue debe hacerse dos centímetros sobre la cresta ilíaca.
- Abdominal. Es utilizado comúnmente en estudios de adiposidad corporal; es de fácil acceso y relativamente grande. Se localiza al lado derecho del ombligo sin interesar el tejido periférico; la dirección es vertical.
- Muslo frontal. Es un sitio comúnmente usado. La localización del sitio de medición debe ser en el plano medio sagital del aspecto anterior del muslo, en la mitad de la distancia entre el surco inguinal y el borde proximal de la rótula.
- Pantorrilla medial. Se toma como referencia de capa grasa de las extremidades inferiores. Para localizar el pliegue se debe tomar primero la circunferencia máxima de la pierna, para determinar la altura de la parte de más volumen en donde se marca el borde medial.
- Axila medial. Es potencialmente importante como índice de adiposidad de la parte superior del tronco en obesos. La localización del pliegue se lleva a cabo con referencia a un punto óseo que fundamentalmente ha sido el proceso xifoideo.

*Perímetros musculares:* Un perímetro muscular es “el registro de la circunferencia en centímetros de un sitio anatómico específico” (Doña, Bueno y Martínez, 1990).

Es importante señalar que en general la mayor cantidad de masa que forma estas variables es la masa muscular, no es del todo correcto, puesto que el perímetro incluye también tejido óseo, tejido graso y piel en general. Los perímetros que comúnmente se miden son los siguientes:

- Cabeza. Se toma la medida colocando la cinta métrica alrededor de los huesos frontales, por encima del borde superorbital; rodear con ella la cabeza al mismo nivel por cada lado y aplicándola por el dorso sobre la prominencia occipital máxima.
- Cuello. Perímetro del cuello medido inmediatamente por debajo del cartílago tiroideo, justamente sobre la prominencia laríngea.
- Brazo medio. Perímetro obtenido en el brazo en el nivel mesobraquial.
- Antebrazo. Máximo perímetro de la parte de más volumen del antebrazo a una distancia no mayor de seis centímetros del radial.

- Tórax. Perímetro del tronco obtenido en el nivel del punto mesoesternal.
- Cintura. Perímetro obtenido en el nivel del ombligo.
- Cadera. Máxima circunferencia entre la cintura y los muslos, o de acuerdo a los puntos que se utilicen como referencia para su medición. Se toma horizontalmente en el nivel de la máxima extensión de las nalgas.
- Muslo. Punto situado al nivel medio entre el pliegue inguinal y el borde proximal de la rótula.
- Pantorrilla. Zona de máximo volumen formando un plano que es perpendicular al eje longitudinal de la pierna.

*Diámetros o anchuras óseas:* Un diámetro óseo es “la distancia recta que existe entre dos puntos de referencia óseos, medida en centímetros o pulgadas” (Doña, Bueno y Martínez, 1990). Existen distintos diámetros o anchuras óseas que se toman como referencia para realizar posteriormente el análisis antropométrico. Algunos de ellos son:

- Bi-acromial. Distancia entre dos puntos acromiales.
- Bi-iliocrestal. Distancia máxima entre los puntos propiamente laterales (iliocrestales) de las crestas ilíacas.
- Muñeca. Anchura biestiloidea-radio ulnar, es decir, del cúbito y el radio.
- Húmero. Distancia entre los puntos lateral y medial de los epicóndilos del húmero.
- Fémur. Distancia entre los aspectos más medial y más lateral de los cóndilos femorales.
- Tobillo. Distancia entre los aspectos más medial y más lateral de los maléolos interno y externo.

Estos datos permiten la obtención de la composición corporal, el somatotipo, la proporcionalidad, predicciones de la densidad corporal, porcentaje de grasa y determinación de índices que en conjunto nos dan la posibilidad de alcanzar conclusiones acerca de distintos factores que pueden o no influir sobre la salud de la persona o deportista.

- **Instrumentos**

Cinta métrica. Se utiliza una cinta con marcaje normal en cm y mm.

Plicómetro. Tiene cuerpo plástico y forma de mariposa. También se le conoce como calibrador de pliegue cutáneo (funcionamiento parecido al de unas pinzas).

Vernier. Se utiliza para la medición de anchuras o diámetros óseos. Está diseñado para que una de las agujas resbale y se ajuste al ancho del hueso para la toma de medida.

Báscula con estadímetro. Cuenta con las herramientas necesarias para pesaje y toma de talla a la vez (Malagón, 1994).

## **2.4 Índices de valoración antropométrica**

Los índices de valoración antropométrica son aquellos estándares que como resultado de estudios comparativos se han proporcionado para la clasificación de diferentes poblaciones.

Estos índices tales como los somatotipos y análisis de componentes corporales nos permiten determinar, entre otras cosas, las tendencias naturales a ciertos deportes. Otros Índices de valoración antropométrica son el braquial, el índice cintura-cadera e índice nutricional.

- **Somatotipo**

Es un sistema diseñado para clasificar el tipo corporal ó físico, propuesto por Sheldon en 1940 y modificado posteriormente por Heath y Carter en 1967. El somatotipo es utilizado para estimar la forma corporal y su composición, principalmente en atletas. Lo que se obtiene, es un análisis de tipo cuantitativo del físico. Se expresa en una calificación de tres números, el componente endomórfico, mesomórfico y ectomórfico, respectivamente, siempre respetando este orden. Este es el punto fuerte del somatotipo, que nos permite combinar tres aspectos del físico de un sujeto en una única expresión de tres números. Se deben reconocer las limitaciones que tiene este método, ya que solamente nos da una *idea general del tipo de físico*, sin ser preciso en cuanto a segmentos corporales y/o distribución de los tejidos de cada sujeto. Por ejemplo, un atleta puede tener una marcada hipertrofia muscular en el tren superior, y un tren inferior poco desarrollado, cosa que el somatotipo no tiene la capacidad de diferenciar.

### **Determinación**

La representación numérica del somatotipo se hace a través de una proporción de tres números siempre en el mismo orden y separados por un guión. Cada número representa un componente del individuo: ENDOMORFIA, MESOMORFIA, ECTOMORFIA.

### Calculo del somatotipo:

Endomorfia: Se refiere a la cantidad relativa de grasa, existiendo un predominio de la obesidad.

$$\text{Endomorfia} = -0.7182 + 0.1451 X - 0.00068 X^2 + 0.0000014 X^3$$

X = suma de los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y suprailíaco expresado en mm.

Valores normales: de 1 a 14

Mesomorfia: Se refiere al desarrollo relativo músculo-esquelético.

$$\text{Mesomorfia} = 0.858 U + 0.601 F + 0.188 B + 0.161 P - 0.131 H + 4.5$$

U = diámetro biepicondileo de humero en cm.

F = diámetro bicondileo de fémur en cm.

B = perímetro corregido del brazo cm. (perímetro del brazo - pliegue del tríceps en cm.)

P = perímetro corregido de pierna cm. (perímetro de pierna - pliegue de la pierna en cm)

H = estatura del individuo estudiado en cm.

Valores normales: de 1 a 10.

Ectomorfia: Se refiere a la relativa linealidad, al predominio de las medidas longitudinales sobre las transversales.

Ectomorfia =

$$\text{Si } IP > 40.75 \quad \text{Ectomorfia} = (IP \times 0.732) - 28.58$$

$$\text{Si } IP < 40.75 \text{ y } > 38.28 \quad \text{Ectomorfia} = (IP \times 0.463) - 17.63$$

$$\text{Si } IP \leq 38.28 \quad \text{Ectomorfia} = \text{se asigna el valor mínimo, que será de } 0.1.$$

El índice ponderal (IP) se obtiene de la siguiente fórmula:

$$IP = \text{estatura} / \text{raíz cúbica del peso}$$

Valores normales: de 0.5 a 9.

### ● Somatograma\*

También llamado somatocarta es un "triángulo utilizado para realizar la representación gráfica de los valores numéricos del somatotipo" (Carter; 1967).

\*ver figura 1

Es necesario obtener las coordenadas "X" y "Y" para realizar la representación gráfica del somatotipo y estas se consiguen a partir de las cifras de endomorfia, mesomorfia y ectomorfia, aplicando las siguientes ecuaciones:

$$X = III - I$$
$$Y = 2 II - (III + I)$$

I = Componente ENDOMORFO  
II = Componente MESOMORFO  
III = Componente ECTOMORFO

### 2.5 Estudiantes de nuevo ingreso a LEF Y CD

Los estudiantes que ingresan a la licenciatura tienen interés por la salud y bienestar de la población, por la adquisición de conocimientos de orden técnico, metodológico, social y cultural de las diversas formas de la actividad física; orientación hacia la docencia y el entrenamiento; gusto por la práctica de las actividades físicas y por el trabajo con individuos y grupos.

Poseen conciencia crítica; creatividad, capacidades físicas y motrices; tienen capacidad para el trabajo intelectual; sentido de autoridad, de organización y gestión; y facilidad para entablar relaciones sociales.

Asumen actitudes de iniciativa, cooperación, liderazgo, respeto a la diversidad, tolerancia, disposición para el trabajo individual y colectivo. Gozan de facilidades para el cálculo numérico, capacidad analítica, de síntesis y capacidad de observación y sobre todo de concentración.

En general muestran cierto grado de competitividad, dotes comunicativas y carácter abierto y activo (UAQ, 2002).

### 2.6 Estudios relacionados

Suárez y Mirkini en el 2004 realizaron un estudio para identificar del Somatotipo en estudiantes que ingresan a la UNT. El trabajo de investigación, tuvo como principal objetivo establecer el somatotipo regional en los ingresantes a la carrera de Arte Dramático. Para ello se realizaron mediciones corporales utilizando una técnica determinada que responde a una ciencia llamada Cineantropometría. La Cineantropometría ha sido definida por William D. Ross (1982) como una especialidad científica que aplica métodos para la medición del tamaño, la forma, las proporciones, la composición, la maduración y la función grosera de la estructura corporal. Es considerada una disciplina básica para la solución de problemas relacionados con el crecimiento, el

desarrollo, el ejercicio, la nutrición y la performance, que constituye un eslabón cuantitativo entre estructura y función, o una interfase entre anatomía y fisiología o performance.

Da Silva, Fernández y Fernández en el 2005 realizaron un estudio de Perfil antropométrico y aptitud física de árbitros de fútbol de Brasil que tuvo como objetivo determinar el nivel de aptitud física y la composición corporal de los árbitros de la Federación Paranaense de Fútbol (FPF). La muestra fue constituida por 224 árbitros de la FPF, todos de sexo masculino. La evaluación antropométrica y de capacidad física se llevó a cabo durante la temporada 2005. El promedio de edad fue de  $32,34 \pm 6,08$  años, estatura  $177,48 \pm 6,13$  cm. y masa corporal  $78,36 \pm 10,33$ kg ( $n=224$ ). Para la determinación de la composición corporal fueron medidas 9 pliegues cutáneos, 9 perímetros y 4 diámetros óseos. La batería de tests físicos estandarizada por la FIFA incluye los siguientes tests: una carrera de 12 minutos (test de Cooper), dos carreras de 50 metros y dos carreras de 200 metros. Con respecto a los datos de la composición corporal, el porcentual de gordura promedio fue de  $18,58 \pm 4,29\%$ . Los resultados muestran que los árbitros de Paraná, Brasil, recorren una distancia promedio de  $2791 \pm 182,31$  metros, durante la carrera de 12 minutos, corren los 50 metros en  $7,07 \pm 0,41$  s. y el tiempo promedio en la carrera de 200 metros fue de  $30,38 \pm 2,01$  s. El análisis de los datos permitió concluir que los árbitros deben ser sometidos a un programa de entrenamiento físico específico con acompañamiento nutricional.

Tapia, Báez y Rodríguez realizaron un estudio en el 2006 en menores que trabajan en tiendas de autoservicio con el objetivo principal de identificar el perfil antropométrico de menores empaquetadores que trabajan en tiendas departamentales de autoservicio de Guadalajara, Jalisco, México. Fue un estudio descriptivo y transversal, realizado en 298 menores de 9 a 16 años, de uno y otro sexo, que trabajaban en tiendas de autoservicio. Se obtuvo antropometría, edad, sexo, escolaridad y jornada laboral. En los resultados se observó 34.3 y 44.4 % de menores ubicados en -1 desviación estándar y por debajo de ésta, para los indicadores peso/ edad y talla/edad, respectivamente. Se concluyó que existe mayor déficit de peso y talla en este grupo que el indicado en otros informes, con lo cual se hace evidente la necesidad de realizar investigaciones con grupos similares al estudiado, para identificar el problema en forma oportuna y así tener la posibilidad de llevar a cabo acciones para su recuperación.

Sosa Rivera en el 2006 realizó una Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. El trabajo aborda el estudio morfológico de una muestra de atletas universitarios de la disciplina de fútbol de sala (rápido), desde la comparación con el atleta élite sudamericano en el aspecto antropométrico, de composición

corporal, somatotípico y proporcionalidad. Los resultados obtenidos al ser comparados con los atletas elite, muestran que los atletas universitarios evaluados presentan características discordantes de la población deportiva elite de su disciplina, con diferencias en edad, estatura y peso, porcentaje de grasa y perfil proporcionalidad. En somatotipo presentan correspondencia en la dominancia de la mesomorfia y la categorización de mesomorfo balanceado, pero con diferencias en la endomorfia y la mesomorfia.

Pradas y Carrasco de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte (Universidad de Zaragoza) y de la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Sevilla) respectivamente obtuvieron , en el 2006, el Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa.

El objetivo de este trabajo fue determinar las características cineantropométricas de jóvenes jugadores españoles de tenis de mesa de nivel nacional e internacional. Un total de sesenta y tres jugadores (treinta y ocho chicos y veinticinco chicas), fueron divididos en tres grupos atendiendo a sus edades (G1, hasta 11 años; G2, 11 y 12 años; G3, 13-14 años). Se registraron diferentes medidas corporales: peso, talla, pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, suprailiaco, supraespinal, abdominal, muslo anterior y pierna medial), perímetros (brazo relajado, brazo tensado y flexionado, muslo medio y pierna) y diámetros (biepicondíleo de húmero, biestiloideo de muñeca y bicondíleo de fémur). Además del correspondiente análisis antropométrico, se realizaron cálculos para determinar la composición corporal y el somatotipo de los sujetos participantes en el estudio.

Así, el somatotipo general del grupo resultó ser de tipo endomórfico-mesomórfico, coincidiendo con el de los grupos G2 y G3. El análisis teniendo en cuenta el factor género, puso de manifiesto un somatotipo mesomórfico balanceado en el grupo de varones, y meso-endomórfico en el de mujeres. Los datos correspondientes a las composiciones corporales y contrastadas según el factor género mostraron un mayor porcentaje grasa en mujeres respecto a varones y un porcentaje óseo más alto en el grupo de varones con respecto al de mujeres. Estos resultados coinciden, en parte, con los encontrados en otros estudios realizados con jugadores de tenis de mesa, en los que se ha observado, de forma global, un predominio equilibrado de los componentes mesomórfico y endomórfico sobre el componente ectomórfico.

Failde, Zafra, Novalbos, Costa y Ruiz obtuvieron en el 2004 el Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz fundamentaron su estudio bajo el precepto de que la obesidad del adulto es un importante factor de riesgo de diversas enfermedades

crónicas, y parece ligada a la obesidad en la infancia. Por ello identificar a niños con riesgo de obesidad, podría ser una medida adecuada de prevención de estas enfermedades en el adulto. El objetivo del estudio fue conocer el perfil antropométrico y la prevalencia de sobrepeso de una población escolar de un núcleo rural de Cádiz con un importante carácter industrial.

Se realizó un estudio transversal donde se estudió una muestra representativa de 493 escolares de ambos sexos entre 4 y 14 años de edad en los que se realizaron mediciones de la talla, peso, perímetro braquial, pliegue cutáneo tricipital y se calculó el IMC. Los resultados se compararon con una población española de referencia. Como medida de sobrepeso se utilizó el IMC  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup>. La talla, el peso, el perímetro braquial y el pliegue cutáneo tricipital y el IMC presentaron valores algo superiores a la población de referencia especialmente en las edades mayores. La prevalencia de sobrepeso fue de 4.05%, con un mayor número de casos a partir de los 12 años y sin que se apreciaran diferencias por sexos. Los escolares presentaron un patrón antropométrico ligeramente superior a la población de referencia, y una baja prevalencia de sobrepeso. Estos resultados están en línea con los publicados por los autores sobre la alimentación de esta población.



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño:

Transversal y descriptivo.

- Es de tipo transversal debido a que “se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único”.
- Es descriptivo porque “tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables” (Hernández, 2006).

#### 3.2 Universo y muestra

##### ***Universo.***

Estudiantes universitarios de nuevo ingreso de la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte de la Universidad Autónoma del Querétaro que se encuentran actualmente inscritos en el periodo agosto-diciembre 2007 (N=61).

##### ***Muestreo.***

Muestreo no probabilístico de sujetos voluntarios por los requerimientos y naturaleza práctica de las mediciones.

##### ***Muestra.***

Se utiliza un muestreo no probabilístico, se trabajara con los estudiantes de primer semestre que ingresaron en el 2007 y que asistieron de forma voluntaria a participar en el estudio (n=21).

##### **Criterios de inclusión.**

- Alumnos del primer semestre que por voluntad propia acudieron al laboratorio de Fisiología que se localiza en el edificio de la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte.

#### 3.3 Métodos y técnicas de recolección de datos

- Para la recolección de datos se tomaron las medidas requeridas por el Protocolo de Richard Parnell (1958) para el cálculo de somatotipo y proporciones de componentes corporales, que incluyen las siguientes mediciones:

- 5 Pliegues:
  1. Triceps
  2. Subescapular
  3. Suprailiaco
  4. Abdominal
  5. Muslo
  
- 3 Anchuras:
  1. Codo
  2. Muñeca
  3. Rodilla
  
- 2 Circunferencias:
  1. Brazo
  2. Pantorrilla
  
- El Protocolo en base a los datos obtenidos arroja los siguientes resultados:
  - o Superficie Corporal
  - o Tejido Adiposo
  - o Peso Graso
  - o Masa Magra
  - o Peso Ideal
  - o Peso Visceral
  - o Peso Óseo
  
- Los instrumentos utilizados para la toma de las mediciones mencionadas:
  - o Vernier.
  - o Plicómetro.
  - o Cinta métrica.
  - o Báscula con estadímetro.

### **3.4 Procedimientos para la recolección de datos**

- Se solicitó autorización a la institución a través de la coordinación de la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte.

- Se solicitó en control escolar la relación de estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte inscritos en primer semestre (agosto-diciembre 2007).
- Se convocó a todos los estudiantes a participar en el estudio y se les oferto le entrega de resultados individuales obtenidos.
- Se citó en el Laboratorio de Fisiología ubicado en el edificio de la Licenciatura, a los interesados en el estudio para la toma de mediciones durante dos semanas durante el transcurso de sus horas libres.

### **3.5 Plan de análisis**

Para el tratamiento de la información se realizó una base de datos que incluyó cada una de variables del instrumento en el programa Excel. Se hizo uso del programa computacional del Protocolo de Richard Parnell.

Se utilizó estadística descriptiva, los resultados se presentaron en tablas y figuras.

### **3.6 Ética del estudio**

En la presente investigación se atenderá lo mencionado en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud:

**Artículo 13.-**En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

**Artículo 14. VIII.** Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud.

**Artículo 16.-** En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

El estudio es considerado como una investigación sin riesgo de acuerdo con el artículo17.

## **Artículo 21**

V. Los beneficios que puedan observarse;

VII. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios para continuar su cuidado y tratamiento;

VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;

**Artículo 23.-** En caso de investigaciones con riesgo mínimo, la Comisión de Ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cuadro1.** Mediciones antropométricas (Protocolo de Parnell).

Estudiante	Edad	Peso	Talla	Dep.	PLIEGUES					Anchuras			Circ.	
					T	Sub	Sup	A	M	C	M	R	B	P
1	22	68	1.76	Fut	15	18	23	24	20	65	58	89	23.5	3.5
2	30	72	1.66	Nat	11	21	20	18	11	62	48	92	28	36
3	23	82	1.83	Fut, Gim	17	13	8	8	11	70	56	94	32	38
4	18	54	1.67	Fut	10	13	80	10	13	65	52	90	24	30
5	26	101.2	1.74	Nat	26	32	32	34	35	74	55	100	30	36.5
6	20	56	1.60	Fut	24	25	32	25	10	55	49	87	25.5	36
7	21	78	1.76	Gim, Nat	17	13	16	24	12	77	58	97	33	37
8	31	75	1.60	Fut	20	21	27	22	15	64	55	98	30.5	38
9	18	60	1.74	Fut	10	12	11	13	13	64	60	93	24	34
10	18	64.5	1.72	Fut	7	15	11	12	12	66	57	90	25	35
11	20	71	1.82	F.C.	8	12	9	10	9	62	57	10	30.5	36
12	18	64	1.73	Fut	16	17	17	16	17	60	56	92	25	36
13	18	69	1.75	-	25	25	25	29	21	67	52	100	27	36
14	24	68.4	1.72	-	27	18	20	30	25	65	62	100	27	37
15	21	60	1.59	Bas	18	24	24	19	17	58	49	88	25	33
16	19	63	1.69	Fut, A	16	23	19	26	10	66	56	99	26	36
17	18	59	1.74	Fut	24	25	22	19	15	70	54	98	23	36
18	19	65	1.73	Fut	22	22	25	26	20	69	54	97	26	34
19	19	64	1.70	Beis	26	29	24	25	14	62	56	96	26	37
20	19	56	1.62	Bas	16	18	15	25	16	56	50	87	23	34
21	21	70	1.66	Fut	10	15	14	18	7	69	59	93	28	37

Fuente: Directa

n=21

oLa muestra de la población presenta edades comprendidas entre 18 y 31 años, siendo la media de estos datos la edad de 21. Y la edad que aparece con mayor frecuencia son los 18 años.

oLa muestra de la población presenta medidas de peso comprendidas entre 54kg y 101.2kg, siendo la media de estos datos el peso de 67kg. Y la medida que aparece con más frecuencia los 56kg.

oLas tallas señaladas se encuentran entre 1.59mts y 1.83mts siendo el promedio de las mismas 1.70mts y la talla más frecuente 1.74mts.

oLos deportes que practica la población son Futbol, Natación, Físicoculturismo, Basquetbol y Béisbol así como la asistencia a Gimnasios de pesas. El deporte mayormente practicado es el Futbol Soccer, así como dos caso que no practican ninguna disciplina deportiva en específico.

oLas medidas tomadas del pliegue del triceps se encuentran entre los 7 y 27mm, siendo el promedio de 17mm y la medida mas frecuente de 10mm.

oLas medidas tomadas del pliegue del subescapular se encuentran entre los 12 y 32mm, siendo el promedio de 19mm y la medida mas frecuente de 18mm.

oLas medidas tomadas del pliegue del suprailiaco se encuentran entre los 8 y 80mm, siendo el promedio de 22mm y la medida mas frecuente de 20mm.

oLas medidas tomadas del pliegue del abdominal se encuentran entre los 8 y 34mm, siendo el promedio de 20mm y la medida mas frecuente de 25mm.

oLas medidas tomadas del pliegue del muslo se encuentran entre los 7 y 35mm, siendo el promedio de 15mm y la medida mas frecuente de 20mm.

oRespecto a las anchuras de los huesos se contemplaron del ancho del codo medidas comprendidas entre los 55 y 77mm, con una media de 65mm y el dato mas frecuente de 65mm.

oDel ancho de la muñeca medidas comprendidas entre los 48 y 62mm, con una media de 54mm y el dato mas frecuente de 56mm.

oDel ancho de la rodilla medidas comprendidas entre los 87 y 100mm, con una media de 54mm y el dato mas frecuente de 100mm.

oLa circunferencia del brazo extendido presento datos entre los 23 y 33cm, con un promedio de datos de 26cm y la medida mas frecuente de 25cm.

oLa circunferencia de pierna relajada presento datos entre los 30 y 38cm, con un promedio de datos de 35cm y la medida mas frecuente de 36cm.

• Las derivaciones obtenidas de acuerdo al programa computacional del Protocolo de Parnell arrojaron las siguientes deducciones:

**Cuadro 2. Resultados aplicando el Protocolo de Parnell.**

Estudiante	Resultados							
	Sup. Corp.	Tejido Adiposo	Peso Graso	Masa Magra	Peso Ideal	Peso Visceral	Peso Óseo	Peso Muscular
1	1.83 mts <sup>2</sup>	21.3%	14.5 Kg.	53.4 Kg.	60.75 Kg.	16.32 kg.	11.31 kg.	25.8 kg.
2	1.80 mts <sup>2</sup>	18.4%	13.29 Kg.	58.7 Kg.	66.70 Kg.	17.28 kg.	8.47 kg.	32.94 kg.
3	2.04 mts <sup>2</sup>	14.8%	12.16 Kg.	69.8 Kg.	79.35 Kg.	19.68 kg.	12.1 kg.	38.02 kg.
4	1.59 mts <sup>2</sup>	14.3%	7.72 Kg.	46.7 Kg.	52.58 Kg.	12.96 kg.	9.79 kg.	23.5 kg.
5	2.15 mts <sup>2</sup>	30.4%	30.7 Kg.	70.2 Kg.	79.81 Kg.	24.24 kg.	11.65 kg.	34.34 kg.
6	1.57 mts <sup>2</sup>	23.7%	13.32 Kg.	42.6 Kg.	48.49 Kg.	17.76 kg.	8.62 kg.	22.2 kg.
7	1.94 mts <sup>2</sup>	18.6%	14.5 Kg.	63.4 Kg.	72.11 Kg.	18.72 kg.	12.03 kg.	32.7 kg.
8	1.78 mts <sup>2</sup>	22.1%	16.6 Kg.	58.3 Kg.	66.35 Kg.	18 kg.	10.19 kg.	30.20 kg.
9	1.72 mts <sup>2</sup>	15.1%	9.05 Kg.	50.94 Kg.	57.89 Kg.	14.4 kg.	11.77 kg.	24.77 kg.
10	1.75 mts <sup>2</sup>	14.7%	9.46 Kg.	54.5 Kg.	61.97 Kg.	15.36 kg.	10.9 kg.	28.26 kg.
11	1.91 mts <sup>2</sup>	13.4%	9.54 Kg.	61.45 Kg.	69.84 Kg.	17.04 kg.	12.74 kg.	31.67 kg.
12	1.76 mts <sup>2</sup>	18.7%	12.01 Kg.	51.98 Kg.	59 Kg.	13.44 kg.	11.03 kg.	27.51 kg.
13	1.83 mts <sup>2</sup>	25.2%	12.01 Kg.	51.98 Kg.	59 Kg.	13.44 kg.	11.03 kg.	27.51 kg.
14	1.80 mts <sup>2</sup>	24.4%	16.61 Kg.	51.38 Kg.	58.39 Kg.	16.32 kg.	12.48 kg.	22.58 kg.
15	1.61 mts <sup>2</sup>	21.6%	12.99 Kg.	47 Kg.	53.41 Kg.	12.6 kg.	8.16 kg.	25.79 kg.
16	1.72 mts <sup>2</sup>	20.4%	12.88 Kg.	50.11 Kg.	56.95 Kg.	15.12 kg.	11.24 kg.	23.75 kg.
17	1.71 mts <sup>2</sup>	22.1%	13.05 Kg.	45.94 Kg.	52.21 Kg.	14.16 kg.	11.33 kg.	20.44 kg.
18	1.77 mts <sup>2</sup>	23.7%	15.38 Kg.	49.61 Kg.	56.38 Kg.	15.6 kg.	11.16 kg.	22.85 kg.
19	1.74 mts <sup>2</sup>	24.1%	15.61 Kg.	48.56 Kg.	55.18 Kg.	15.36 kg.	11.08 kg.	22.11 kg.
20	1.58 mts <sup>2</sup>	19.8%	11.09 Kg.	44.90 Kg.	51.02 Kg.	11.76 kg.	8.9 kg.	24.23 kg.
21	1.77 mts <sup>2</sup>	15.8%	11.10 Kg.	58.89 Kg.	66.92 Kg.	16.8 kg.	16.87 kg.	31.21 kg.

Fuente: Directa

n=21

oLa superficie corporal del cuerpo representa nuestra medida en dos planos.

oLos porcentajes de tejido adiposo se encuentran entre los 13.4 y 30.4% con un promedio de 20,12%.

oEl peso graso de la muestra arrojó resultados de entre los 7.12kg y 30.7kg con una media de 13.5kg.

oLa masa magra del cuerpo es la masa libre de grasa, los valores obtenidos fueron entre los 42 y 70kg, con un promedio de 53kg.

oEl peso óseo de la muestra mostró resultados de entre los 8kg y 16kg con una media de 11kg.

oEl peso graso de la muestra reveló resultados de entre los 7.12kg y 30.7kg con una media de 13.5kg.

oEl peso visceral de la muestra reveló resultados de entre los 11kg y 24kg con una media de 16kg.

- Los somatotipos (Heath-Carter) identificados de cada individuo y la media de la población son:

**Cuadro 3. Somatotipos según Heath-Carter**

Estudiante	ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
1	5	2	3
2	5	4	1
3	4	5	2
4	3	3	4
5	7	4	0
6	7	4	2
7	5	6	2
8	7	6	1
9	3	2	4
10	3	3	3
11	3	3	4
12	5	2	3
13	7	3	3
14	6	4	2
15	7	3	1
16	6	4	3
17	7	3	4
18	6	3	3
19	7	3	3
20	5	3	2
21	4	5	1

Fuente: Directa

n=21

**Cuadro 4. Media de la muestra.**

ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA
5	2	3
5	4	1
4	5	2
3	3	4
7	4	0
7	4	2
5	6	2
7	6	1
3	2	4
3	3	3
3	3	4
5	2	3
7	3	3
6	4	2
7	3	1
6	4	3
7	3	4
6	3	3
7	3	3
5	3	2
4	5	1
<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Fuente: Directa

n=21



- Por lo tanto la ubicación el somatograma de la población estudiada es:

$$X = III - I$$

$$Y = 2 II - (III + I)$$

I = Componente ENDOMORFO

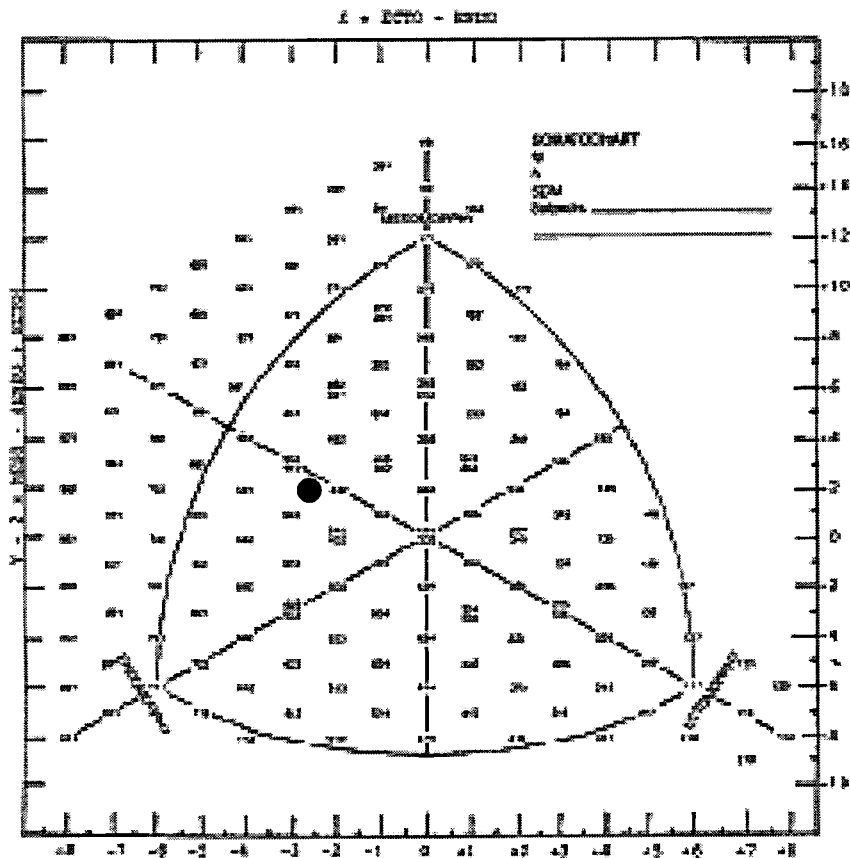
II = Componente MESOMORFO

III = Componente ECTOMORFO

$$X = 2 - 5 = -3$$

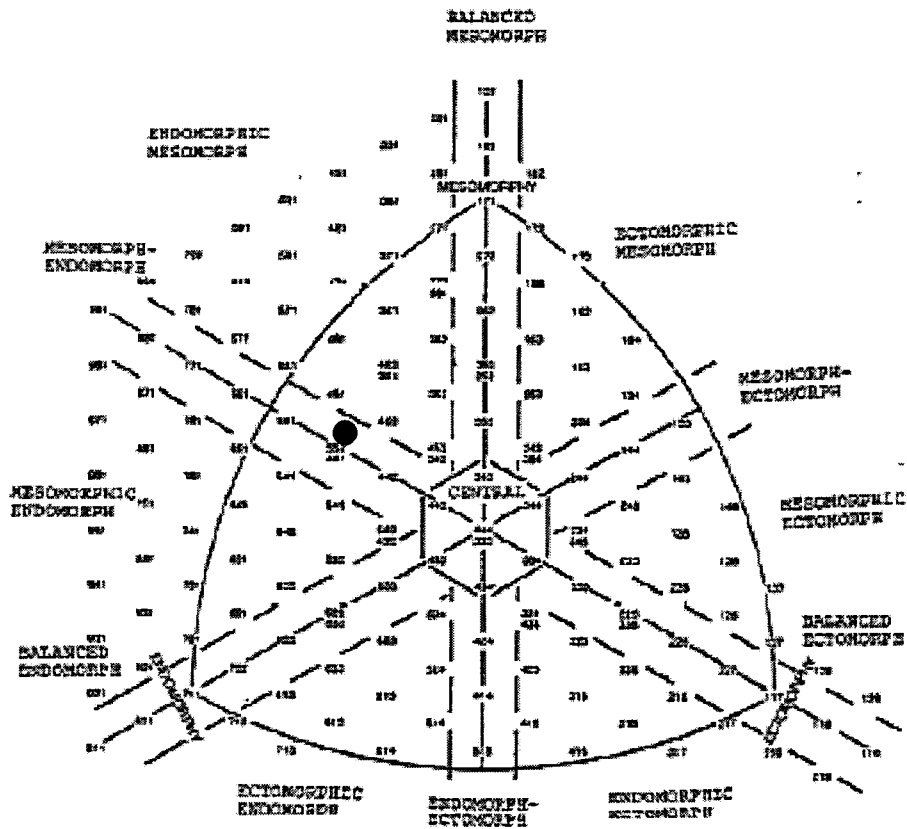
$$Y = 2(4) - (2+5) = 1$$

Figura 1. Somatocarta de la población estudiada.



- El punto negro, indica la ubicación de la población estudiada en la somatocarta; de acuerdo a las coordenadas obtenidas de los datos que arrojaron las mediciones de los componentes corporales de cada uno de los individuos.

Figura 2. Somatotipo según la ubicación en somatocarta.



LEF y CD (2007)= Endomesomórfico

- El punto negro señala el somatotipo (endomesomórfico) de la muestra con respecto a la ubicación delimitada por su somatocarta.

## V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

La antropometría es una herramienta útil para conocer el perfil deportivo y antropométrico de un atleta, detectar talentos, estar al tanto de su composición corporal e incluso debe ser determinante en la planificación de los entrenamientos. Para poblaciones con necesidades energéticas especiales, como es el caso de los estudiantes de la Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte, constituye también la base científica para el establecimiento de dietas y planes de actividad física que los mantengan en un estado de salud óptimo para los requerimientos en su desempeño físico y mental.

Debido a que los métodos antropométricos utilizados en esta investigación son una herramienta fácil de usar para los preparadores físicos, es importante apuntar que para potenciar al máximo la *performance* de los deportistas o individuos; los entrenamientos y la preparación física deben estar acorde a las características de cada grupo (incluso refiriéndose a poblaciones no competitivas como la concerniente a la presente investigación), por lo que conocerlas permitirá estar al tanto de los sujetos desde su realidad, atendiendo así a sus necesidades y carencias para poder desarrollar su potencial deportivo y desempeño general incluyendo actividades cotidianas de una manera más integral.

A través de métodos antropométricos (somatotipo de Heath & Carter y composición corporal del Protocolo de Parnell), se evaluó a los estudiantes de nuevo ingreso a la Lic. en Educación Física y Ciencias del Deporte durante el periodo agosto-diciembre 2007( $n=61$ ). El somatotipo (promedio) de la muestra del grupo ( $n=21$ ) fue 5-4-2 ( $x=-3$ ,  $y=1$ ), con un porcentaje de masa grasa de 20,12%. Los resultados hallados muestran que en el grupo estudiado prepondera un somatotipo endomesomórfico, es decir predominio de grasa con músculo, siendo la endomorfia, el componente predominante seguido muy de cerca por la mesomorfia. Esto indica que la población referida esta conformada por una mayor cantidad de masa grasa, y una buena proporción de masa muscular. Las tendencias hacia la mesomorfia pueden ser atribuidas principalmente a que la población indicada refiere indiscutiblemente actividad física frecuente, y a pesar de que se registraron diferencias en la composición corporal, relativas el tipo de actividad física, sexo y edad de los individuos, éstas no son significativas.

Esta claro que las diferencias antropométricas no son significativas de acuerdo a la edad o sexo, lo cual es de esperar debido a la similitud de las características del grupo, sin embargo, la composición corporal varia en relación al periodo de vida y tipo de actividad, por lo que sería de gran importancia conocerla para poder establecer un somatotipo y composición corporal óptimo contrastando estos resultados con el desempeño académico y posteriormente diseñar entrenamientos y/o planes nutricionales acorde a estas variaciones.

Otra interrogante que sugiero para ser tratada en próximas investigaciones, es determinar las características antropométricas según el deporte desempeñado de forma más específica. Las cuales no se han evaluado en esta investigación, de manera que en próximos trabajos se podría determinar también la composición corporal y el somatotipo por cada tipo de actividad física o deporte.

Un aspecto sugerido, a su vez, es la realización de este tipo de pruebas a todos los aspirantes a ingresar a la Licenciatura, debido a que los resultados pueden inferir tanto en el desempeño académico y físico de los estudiantes por la naturaleza práctica del plan de estudios. Además estos resultados pueden señalar poblaciones en riesgo que, ciertamente, no son las más óptimas para cumplir con las exigencias y demandas físicas y psicológicas del programa curricular.

Sería posible el establecimiento de un somatotipo antropométrico ideal para esta población, es decir, que se ajuste a las necesidades de los estudiantes, una vez que el real sea comparado con el desempeño académico y físico de los mismos.

## BIBLIOGRAFIA

- Cuchiaro A. L. 2000. Relación entre consumo, demanda energética, gordura corporal y estrés. Kinesis. No. 22. Pág. 113-124.
- Da silva, Fernandes y Fernández. 2005. Perfil antropométrico y aptitud física de árbitros de fútbol de Brasil. Federación Paranaense de Fútbol (FPF).
- Diccionario de la Real Academia Española. Definición de Antropometría.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación. 2003. Definición de Antropometría.
- Doña JL, Bueno A, Martínez. 1990: Valoración de los parámetros antropométricos nutricionales: perímetro braquial y pliegues cutáneos. 33: 225-228.
- Edward Fox. 1984. Fisiología del Deporte. Paidotribo.
- Failde, Zafra, Novalbos, Costa y Ruiz, 2004. Perfil antropométrico y prevalencia de sobrepeso de los escolares de Ubrique, Cádiz. Gobierno de la ciudad de Cádiz. Publicaciones multimedia.
- Heath, Carter. 1967. Human Somatotypes. Scientific Journal.
- Hernández, Fernández, Baptista. 2006. Metodología de la investigación. McGraw Hill Interamericana. Segunda Edición.
- Jackson, Pollock. 1978. Health and Nutrition Examination. The American Journal of Clinical Nutrition.
- Jones. 1980. Revista Científica. Mediciones y aplicaciones antropométricas.
- Malagón de García Cecilia. 1994. Nutrición y dietética deportiva. UPTC.
- Mazza Juan Carlos. 1993: Revista científica. Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. Vol1 N°2.
- Mazza Juan Carlos. 1997: Revista científica. Actualización en ciencias del deporte. Introducción a la cineantropometría. Vol.5 N°15

Pradas y Carrasco, 2006. Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte (Universidad de Zaragoza) y de la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Sevilla).

Ross y Marfell.1982. Evaluación fisiológica del deportista.

Sigmund Johann. Diccionario de la Real Academia Española. 1654.

Sitio Virtual de la UAQ. Información académica Facultad de Enfermería, Licenciatura en Educación Física y Ciencias del Deporte. Perfil de Ingreso. 2002.

Sosa Rivera, 2006. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales Publicaciones multimedia.

Suárez y Mirkini, 2004. Somatotipo en estudiantes de educación física que ingresan a la UNT. Consejo de Investigaciones de la U.N.T.

Tapia, Báez y Rodríguez, 2006. Perfil antropométrico de menores que trabajan en tiendas de autoservicio. Publicaciones multimedia.

## APÉNDICE

### 1. GLOSARIO

i) **Componentes corporales:** El conocimiento de los componentes relativos corporales, fraccionados en sus distintos compartimentos: graso, óseo, muscular y residual (que incluye a las estructuras corporales restantes), es un elemento fundamental para la determinación de las características de composición tipológica de un sujeto.

**COMPONENTE GRASO** Únicamente se consideran el compartimiento graso y el resto de componentes corporales:

Peso total corporal = Peso grasa + Peso masa magra

Para su estimación se valora el peso total del cuerpo y el que corresponde a su contenido graso. La diferencia entre ambos nos permite conocer al resto (masa corporal magra).

Para el cálculo de la masa grasa se utilizan dos procedimientos:

**De Yuhasz:**

varones: %MG=  $3,64 + (6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,097)$ .

mujeres: %MG=  $4,56 + (6 \text{ pliegues (mm)} \times 0,143)$ .

6pliegues= tricaptal, subescapular, supraíliaco, abdominal, muslo y pierna.

**COMPONENTE OSEO**

**Rocha:**

Peso óseo corporal=  $3,02(H^2 \times R \times F \times 400)0,712$ , siendo:

H: talla en metros;

R: diámetro estilóideo en metros;

F: diámetro bicondíleo del fémur en metros.

**COMPONENTE RESIDUAL**

El peso residual equivale a:

*envarones* =  $\text{Peso total} \% \frac{34,1}{100}$

*enmujeres* =  $\text{Peso total} \% \frac{30,9}{100}$

**COMPONENTE MUSCULAR**

El peso muscular se estima por:  $P.M. = P.T. - (P.G. + P.O. + P.R.)$ .

## **ii) Performance**

Desempeño y ejecución del atleta en su deporte.

## **iii) Deporte**

Ejercicio físico, por lo común al aire libre, practicado individualmente o por equipos, con el fin de superar una marca establecida o de vencer a un adversario en competición pública, siempre con sujeción a ciertas reglas (Teleña, 1980).

## **iv) Nivel Deportivo**

Se refiere a la dificultad en la que se desempeña el deporte de acuerdo a sus categorías (edad).



## 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Nombre:** \_\_\_\_\_

Edad\*: \_\_\_\_\_      Peso\*: \_\_\_\_\_      Talla\*: \_\_\_\_\_

Deporte de especialidad: \_\_\_\_\_

### **Pliegues\***

Tríceps: \_\_\_\_\_      Subescapular: \_\_\_\_\_      Suprailiaco: \_\_\_\_\_      Abdominal: \_\_\_\_\_      Muslo: \_\_\_\_\_

### **Anchuras\***

Codo: \_\_\_\_\_      Muñeca: \_\_\_\_\_      Rodilla: \_\_\_\_\_

### **Circunferencias\***

Brazo: \_\_\_\_\_      Pantorrilla: \_\_\_\_\_

### **RESULTADOS**

Sup. Corporal: \_\_\_\_\_      Tejido Adiposo: \_\_\_\_\_      Peso Graso: \_\_\_\_\_      Masa Magra: \_\_\_\_\_

Peso Ideal: \_\_\_\_\_      Peso Visceral: \_\_\_\_\_      Peso Óseo: \_\_\_\_\_      Peso Muscular: \_\_\_\_\_

Somatotipo: \_\_\_\_\_

\* Datos que requiere el Protocolo de Parnell (1958).

### 3. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS (TOMA DE PLIEGUES Y MEDIDAS)

- Vernier\*.
- Plicómetro\*.
- Cinta métrica\*.
- Báscula con estadímetro\*.

\*(Véase Datos e instrumentos necesarios para determinar un perfil antropométrico)



### **LIBRERÍA FOURIER**

**Libros técnicos, centro de  
fotocopiado láser a color y  
 encuadernación de tesis**

Av. Álamo Dorado #124-101 Col. Villas del Álamo.  
Tel/Fax.:01 (771) 7162515 [libreria\\_fourier@yahoo.com.mx](mailto:libreria_fourier@yahoo.com.mx)