

ANTECEDENTES, DESCRIPCION Y CALCULO DE SOMATOTIPO

Background, description and calculation of somatotype

Resumen—El termino somatotipo hace referencia a la complejión física de cada individuo. En este artículo lo que se pretende lograr es que el lector al terminar de leer este trabajo conozca como fue el principio de este concepto así como la historia de sus autores, y las diferentes aplicaciones en las que se puede utilizar.

El cálculo del somatotipo es un sistema que aporta bastante información útil respecto al tipo de cuerpo que tiene una persona, y en base a esta información, se basan muchas investigaciones, respecto a la salud, deporte, ocupación, etc

Palabras claves—Complejión física, somatotipo.

Abstract— *The term refers to somatotype physique give each individual. In this article the aim is to bring the reader to finish reading this paper was known as the principle of this concept as well as the history of their authors, and different applications that can be used.*

The calculation of somatotype is a system that provides very useful information regarding the type of body that a person has, and based on this information, many investigations are based, with respect to health, sports, occupation, etc.

Keywords— *Physical complexion, somatotype.*

CESAR ISMAEL LOPEZ B.

Ingeniero Industrial, M. C.

Profesor investigador

Universidad Autónoma de Baja California

MONICA DOMINGUEZ RAMIREZ

Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial

Mdominguez26@uabc.edu.mx

LUCIA GABRIELA AVILA ZAVALA

Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial

lucia.avila@uabc.edu.mx

MIGUEL CARLOS GALINDO Q.

Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial

mgalindo8@uabc.edu.mx

JESUS ENRIQUE CHING PELLEGRINI

Estudiante de Ingeniería Industrial

Universidad Autónoma de Baja California

enrique.ching@uabc.edu.mx

Recibido: 08 de agosto de 2014.

Aceptado: 11 de octubre de 2014.

Publicado: 09 de febrero de 2015.

1. INTRODUCCIÓN

Toda persona puede ser clasificada en un somatotipo por varios rasgos genéticos y corporales relacionados a la densidad ósea, capacidad de acumular grasa corporal, masa muscular, etcétera. Los estudios preliminares efectuados por Sheldon en 1940, marcan una etapa, pues a él se debe el primer intento de clasificación del cuerpo humano utilizando una escala continua. Llamó a su técnica somatotipia y mediante ella determinó la estructura morfológica del individuo, basándose en el cálculo de los tres componentes primarios que tienen su origen en el embrión. Al primer componente lo denominó endomorfía, al segundo componente mesomorfía y, al último componente, ectomorfía. Sheldon no enfocó el problema de la relación entre el somatotipo y la actuación física, quizás debido a que le preocupaba más para ese momento la conexión entre el físico humano y el temperamento (Heath, citado por Méndez, 1981).

El procedimiento ha venido evolucionando hasta llegar a lo que en la actualidad se conoce con el nombre de Somatotipo de Heath-Carter. Esta técnica se fundamenta

en la medición de las siguientes variables: peso, talla, pliegues cutáneos de tríceps, subescapular, supraíliaco y pantorrilla, circunferencias de pantorrilla y bíceps braquial contraído con el codo flexionado a 90 grados y diámetros corporales de los cóndilos del húmero y el fémur.

2. ANTECEDENTES

Desde tiempos antiguos, el hombre ha prestado interés en el tipo corporal o físico que tiene el cuerpo humano. Con el paso de los años se han propuesto sistemas que permiten visualizar las diferentes formas de complejión que puede tener un individuo. Sheldon (1940) fue el primer personaje en darle el nombre de somatotipo, al sistema que estudia la forma corporal y composición de un individuo o población. Posteriormente Parnell (1958) y Heath y Carter (1967) modificaron este término en base a sus observaciones e investigaciones. Sheldon creía que el somatotipo era una entidad fija o genética, pero la visión actual es que el somatotipo es susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio, y nutrición (Carter & Heath, 1990). [1]

2.1 Personajes que han aportado en el estudio del somatotipo.

William H. Sheldon, PhD, MD. (1898-1977)

William H. Sheldon fue educado en los EE.UU. en la psicología y la medicina durante los años 1920 y 1930. Sus libros eran importantes contribuciones a las relaciones entre el físico, la psicología y la delincuencia. En 1940 publicó, junto con SS Stevens y WB Tucker, "Las variedades de la constitución humana." Describieron y acuñó la palabra "somatotipo" y los nombres de los tres componentes, "endomorfia", "mesomorfia" y "ectomorfia". Los componentes se clasifican en una escala de 7 puntos. Sheldon afirmó que los componentes se derivan de capas embrionarias y que el somatotipo es permanente. El concepto de los tres componentes del cuerpo valorados en escalas de 1 a 7 de Sheldon era un descanso exclusivo de la colocación categórica tradicional de todas las constituciones en sólo 2, 3 o 4 categorías. La calificación de tres números preveía una amplia variedad de posibles somatotipos. Mientras él sostenía que el somatotipo fue "morfo-genético-permanente", hubo críticas a la persistencia del método. Biólogos humanos y otros vieron una mayor utilidad en el somatotipo como morfo-genotipo - uno que podría cambiar.

En respuesta a las críticas al método de somatotipo, Sheldon ha desarrollado un método "nuevo" llamado al método Index Trunk (Sheldon, 1961, 1965; Sheldon al 1969). Este consistió en la planimetría de las áreas troncales marcadas en las fotografías somatotipo, junto con las tablas de máximo y mínimo peso y estatura, y una tabla de los índices de relación altura peso somatotipo y del tronco. Este método no respondió las principales críticas del método original y no ha sido ampliamente utilizado.

Richard W. Parnell, MA, DM, FRCP. (1911-1985)

Richard W. Parnell fue educado en la medicina en Oxford y Londres, Inglaterra. Su investigación en el físico y el comportamiento, comenzó como un piloto del Servicio de Salud Estudiantil de la Universidad de Oxford en 1948. Midió aspectos del cuerpo y la relación con el comportamiento, el rendimiento y el temperamento. Parnell desarrolló un método que utiliza la antropometría para estimar el somatotipo y esto llegó a su tablilla de desvíos M.4. Hizo escalas ajustadas por edad para las calificaciones de Grasa (F), Musculatura (M) y Linealidad (L). Su libro, "Comportamiento y el físico" (1958) informó sobre extensas investigaciones sobre diferentes aspectos de la conducta, la salud, la ocupación y el deporte. Mucho más tarde, desarrolló nuevos estudios en la heredabilidad de un físico, falta de armonía de los padres, y el estrés mental de la familia y la descomposición. Estos estudios

dieron lugar a su libro, la familia, el físico y la fortuna (1984).

Bárbara H. Heath Roll, BA, PhD (Hon), DHC. (1910-1998)

Bárbara Honeyman Heath Roll, antropólogo físico, fue un pionero en los estudios del somatotipo de haber trabajado con el creador del método, William H. Sheldon, desde 1948 hasta 1953. En su papel como consultor de somatotipo, Bárbara Heath hizo calificaciones de las diversas poblaciones: niños, obesos, diabéticos, esquimales, Manus, nilóticos, japonés, soldados, trabajadores del túnel, las mujeres homosexuales, los nadadores del canal, los alumnos de la Administración Federal de Aviación, atletas y estudiantes, por nombrar algunos. Hizo varias habilitaciones fotoscópicas que cualquier otra persona y era considerado el mayor experto en el campo. En la década de 1960 publicó varios artículos criticando conceptos de Sheldon y desarrolló, en colaboración con Lindsay Carter, un método revisado de somatotipos que se convertiría en el más utilizado universalmente en la zona de la tipificación cuerpo. Bárbara tenía un buen ojo para la observación de la variación de un físico y fue, sin duda, la élite somatotipo fotoscópico en el mundo. Esta experiencia la llevó a su colaboración como consultor con colegas de todo el mundo cuando necesitaban calificaciones de criterio de sus fotografías. Gran parte de este trabajo se reporta en Carter y Heath (1990). Su última publicación arbitrada fue a la edad de 87 años (Carter et al., 1997).

JE Lindsay Carter (1932 -)

Lindsay Carter nació y se crió en Nueva Zelanda. Después de estudiar en las Universidades de Otago y Auckland, ocupó cargos de investigación y docencia en la Escuela Nacional de Educación Física (Universidad de Otago) en 1954-1955. Desde 1956 hasta 1959 fue profesor Fulbright y asistente de investigación en la Universidad de Iowa, Iowa City, EE.UU., donde obtuvo los grados de maestría y doctorado.

El trabajo de investigación de Carter se ha centrado en la estructura y función de los atletas y no atletas. Además, él es el co-autor de un método de evaluación del somatotipo, la de Heath-Carter Somatotipo Method, un método que es actualmente el más utilizado en la investigación de la estructura corporal. Ha publicado cerca de 120 artículos y capítulos, así como autor y editor de nueve libros.

Carter fue un investigador clave en los estudios antropométricos de los atletas Olímpicos y del Campeonato del Mundo en Ciudad de México, 1968, Montreal, 1976, Perth, 1991, Uruguay, 1995, y Zimbabwe, 1995. Se ha desempeñado como consultor o co-investigador para estudios en 18 países. Además, ha

realizado presentaciones y / o talleres de invitados en estos países. [2]

3. SOMATOTIPO

La valoración física del cuerpo humano puede realizarse mediante el cálculo del somatotipo. Dicho cálculo tiene en cuenta la forma corporal, eliminando el efecto del tamaño, y además representa una descripción general del aspecto global del cuerpo. El concepto moderno de somatotipo no implica una clasificación física inalterable, ya que es una valoración del fenotipo en un momento determinado de la Vida y, por tanto, puede cambiar en la infancia y en la adolescencia, o también a otras edades debido al entrenamiento, crecimiento, nutrición o enfermedades (Heath y Carter 1966; 1967). El somatotipo posee también importancia en relación a otras variables físicas y del comportamiento (Walker, 1978). La historia del estudio de la morfología corporal se ha caracterizado por el intento de relacionar la tipología humana con la susceptibilidad a enfermedades y con el temperamento. Sólo en épocas más recientes el cálculo del somatotipo se ha orientado hacia el estudio científico del deporte, del crecimiento y desarrollo del cuerpo humano y de la Biología y Ecología de las poblaciones humanas. [3]

Existen distintos métodos para describir las características del cuerpo humano de modo global. El cálculo del somatotipo es uno de estos métodos. Los avances de la metodología para el cálculo del somatotipo han consistido, en los últimos años, en el uso de técnicas antropométricas rigurosamente tipificadas y en el empleo de potentes ordenadores. El somatotipo de un individuo o población (somatotipo medio) puede definirse como la cuantificación de los tres componentes primarios que determinan su estructura morfológica, expresada como una serie de números: primero la endomorfía, segundo la mesomorfía y tercero la ectomorfía.

El método utilizado por Sheldon en los años cuarenta para el cálculo del somatotipo requería la determinación de la estatura, del índice estatura/raíz cúbica del peso (índice ponderal), y empleaba fotografías para determinar el índice del tronco fotoscópicamente. Como el método fotoscópico es relativamente subjetivo (depende de la experiencia del investigador), Parnell (1958) fue el primero en poner a punto un método antropométrico para derivar los cálculos somatotípicos. El método de este investigador americano necesitaba la determinación de los siguientes parámetros: pliegues de grasa subcutánea, diámetros óseos, circunferencias, estatura, peso y edad. Heath, discípula de Sheldon e investigadora asociada de su equipo, criticó el método de su maestro poniendo de relieve tres objeciones:

1. La supuesta constancia del somatotipo a lo largo de la vida del individuo.

2. La limitación que conlleva reducir la escala de las componentes somatotípicas a siete puntos.
3. La naturaleza de las tablas empleadas por Sheldon para el cálculo de las componentes, la cual se veía condicionada por la edad de los individuos. [4]

Estas críticas desembocaron en 1967 en un nuevo método para el cálculo del somatotipo. Esta metodología cristalizó en el trabajo de Heath y Carter (1967) que redefinía el somatotipo incluyendo una adaptación de las ecuaciones de predicción de Parnell. La nueva definición del somatotipo, quedaría como sigue: el somatotipo consiste en el cálculo de la conformación morfológica actual o estructura corporal. Puede ser concebido como un vector descriptor de la forma y composición corporal relativa, dissociado del tamaño. El somatotipo es expresado mediante tres números o componentes:

1. er componente: ENDOMORFIA o grasa relativa.
- 2º componente: MESOMORFIA o desarrollo músculo-esquelético en relación a la estatura.
3. er componente: ECTOMORFIA o linealidad relativa.

Existen tres formas de obtener el somatotipo.

1. El método antropométrico más el metodofotoscópico, el cual combina la antropometría y clasificaciones a partir de una fotografía es el método de criterio o referencia;
2. El método fotoscópico, en el cual las clasificaciones se obtienen a partir de una fotografía estandarizada; y
3. El método antropométrico, en el cual se utiliza la antropometría para estimar el somatotipo de criterio. [1]

Si el cálculo del somatotipo proviene de determinaciones fotoscópicas, la forma de expresarlo posee una precisión de media unidad (cinco décimas). Y si proviene de determinaciones antropométricas exclusivamente, su precisión es de una décima (Carter et al. 1983).

El método de Heath y Carter no depende de la edad del individuo, y posee ventajas para su aprendizaje respecto al método fotoscópico. A finales de los años setenta el 74% de los artículos publicados sobre somatotipos utilizaban ya el nuevo método de Heath y Carter, mientras que el resto seguían con los métodos precedentes: Sheldon y Parnell. [4]

4. CALCULO DEL SOMATOTIPO (HEATH CARTER)

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

(beepicondilar del húmero y fémur), y dos perímetros (brazo flexionado, en tensión máxima, y pantorrilla).

Tradicionalmente, cuando se clasifican individuos usando el somatotipo antropométrico, se ha utilizado el mayor de los diámetros y de los perímetros, comparando los lados derechos e izquierdos. En la medida de lo posible se debería realizar de esta forma. Sin embargo, en estudios con gran cantidad de sujetos se recomienda que todas las mediciones (incluyendo los pliegues) se lleven a cabo en el lado derecho. [1]

1. Endomorfia:

$$E = -0,7182 + (170,18 / H) [0,1451(X) - 0,00068 (X^2) + 0,0000014 (X^3)]$$

Dónde:

X=suma de los pliegues tríceps. Subescapular y suprailíaco, en milímetros.

H= estatura, en centímetros.

2. Mesomorfia:

$$M = [(0,858 hu) + (0,601 fe) + (0,188 \text{ circunferencia del brazo corregida}) + (0,161 \text{ circunferencia de la pierna corregida}) - (H 0,131) + 4,50]$$

Dónde:

hu= anchura biepicondilar del húmero, fe= anchura biepicondilar del fémur.

H= estatura, en centímetros. La corrección de las circunferencias se realiza a partir de los espesores de los pliegues cutáneos.

3. Ectomorfia.

$$Ec = [(H / (W)^{1/3}) 0,732] - 28,58.$$

Dónde:

H= estatura, en centímetros.

W= Peso, en kilos.

Si $(H / (W)^{1/3})$ es menor que 40,75 y mayor que 38,25, la Ectomorfia se calcula del siguiente modo

$$Ec = [(H / (W)^{1/3}) 0,463] - 17,63.$$

Pero si $(H / (W)^{1/3})$ es igual o menor que 38,25, se le asigna el valor de 0,1.

Tabal 1.Categorías somatotípicas de Carter & Heath (1990)

Categorías Somatotípicas	Descripción Clasificatoria
Meso-Endomórfico	Un componente predomina, por ser mayor y presentar una diferencia superior a la media
Ecto-Endomórfico	

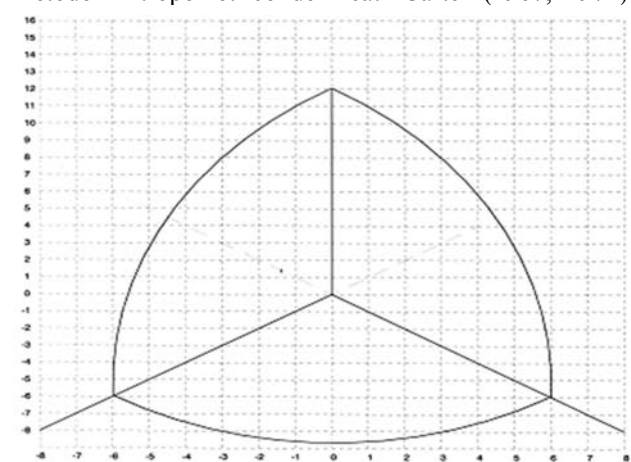
- Endo-Mesomórfico
- Ecto-Mesomórfico
- Endo-Ectomórfico
- Meso-Ectomórfico
- Endomórfico Balanceado
- Mesomórfico Balanceado
- Ectomórfico Balanceado
- Endomórfico-Mesomórfico
- Endomórfico-Ectomórfico
- Mesomórfico-Ectomórfico
- Central

unidad, sobre los otros dos. Además tiene que cumplirse que entre los dos componentes restantes uno predomine sobre el otro por presentar una diferencia mayor de media unidad. Predomina un componente sobre los dos restantes y estos no se diferencian en más de media unidad. Predominan dos componentes, no se diferencian entre sí en más de media unidad, respecto al tercer componente por ser mayor que este en media unidad. Todos los componentes tienen un valor menor o igual a 4 y entre ellos no existen diferencias mayores a la unidad.

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>

Para poder apreciar la dominancia de una componente sobre las demás, es más interesante la representación gráfica de la posición que ocupa un somatotipo individual en un espacio bidimensional (somatocarta). La distancia bidimensional entre somatotipos suele ser menor que la distancia real, es decir la considerada tridimensionalmente.

Método Antropométrico de Heath-Carter (1967, 1972)



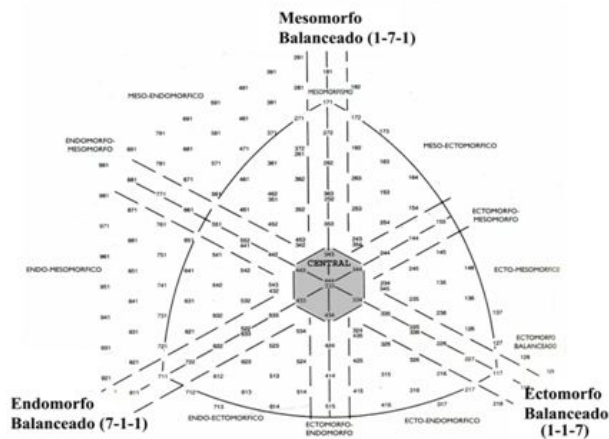
Fuente: HEATH B.H. y CARTER J.E.L. (1967).- A Modified Somatotype Method.- Am. J. Phys. Anthropol. 27, 57-74.

El cálculo de las coordenadas somatotípicas para representar en la somatocarta, se realiza del siguiente modo:

$X = \text{Ectomorfo} - \text{Endomorfo}$.

$Y = 2(\text{Mesomorfo}) - (\text{Endomorfo} + \text{Ectomorfo})$.

Categorías de somatotipos denominadas de acuerdo a Carter y Heath (1990). Los somatopuntos que caen dentro de la misma área están agrupados por categoría



Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>

4.1 Categorías de los somatotipos, basadas en áreas de la somatocarta (De Carter & Heath, 1990).

1. **Central** Ningún componente diferente en más de una unidad con respecto a los otros dos, resultante en rating de 2, 3, o 4
2. **Endo-ectomórfico** El endomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el mesomorfismo
3. **Endomorfismo balanceado** El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5).
4. **Endo-mesomórfico** El endomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
5. **Endomorfo-mesomorfo** El endomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5), y el ectomorfismo es menor.
6. **Meso-endomórfico** El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo es mayor que el ectomorfismo.
7. **Mesomorfismo balanceado** El mesomorfismo es dominante y el endomorfismo y ectomorfismo son iguales (no difiere en más que 0.5)
8. **Meso-ectomórfico** El mesomorfismo es dominante y el ectomorfismo es mayor que el endomorfismo
9. **Ectomorfo-mesomorfo** El ectomorfismo y el mesomorfismo son iguales (no difieren en más que 0.5), y el endomorfismo es menor.
10. **Ecto-mesomórfico** El ectomorfismo es dominante y el mesomorfismo es mayor que el endomorfismo
11. **Ectomorfismo balanceado** El ectomorfismo es dominante; el endomorfismo y el mesomorfismo son iguales y menores (o no difieren en más que 0.5)
12. **Ecto-endomórfico** El ectomorfismo es dominante, y el endomorfismo es mayor que el mesomorfismo

13. **Ectomorfo-endomorfo** El endomorfismo y el ectomorfismo son iguales (o no difieren en más que 0.5), y el mesomorfismo es menor.

5. INTERPRETACION DEL SOMATOTIPO

Está expresado en una calificación de tres números que representan los componentes endomórfico, mesomórfico, y ectomórfico, respectivamente, siempre en el mismo orden. El endomorfismo representa la adiposidad relativa, el mesomorfismo representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa, y el ectomorfismo representa la linealidad relativa o delgadez de un físico. Por ejemplo, una calificación 3-5-2 se registra de esta manera, y se lee como tres, cinco, dos. Estos números dan la magnitud de cada uno de los tres componentes. En cada componente, las calificaciones entre 2 y 2 ½ son consideradas bajas; de 3 a 5, moderadas; de 5 ½ a 7, altas; y de 7 1/2 o más, muy altas (Carter & Heath, 1990). Teóricamente no existe un límite superior para las calificaciones, y en casos muy excepcionales se han observado valores de 12 o más. Debido a que los componentes son calificados en relación con la estatura, el somatotipo es independiente de, o corregido para la altura.

La singular combinación de tres aspectos del físico, en una única expresión de tres números, constituye el punto fuerte del concepto del somatotipo. La calificación nos dice qué tipo de físico o se tiene, y cómo se ve. Ud. debería ser capaz de visualizar qué números «parecen» ser, cuando se comparan dos o más físicos. Entre otras aplicaciones, el somatotipo ha sido utilizado:

- a) Para describir y comparar deportistas en distintos niveles de competencia;
- b) Para caracterizar los cambios del físico durante el crecimiento, el envejecimiento, y el entrenamiento;
- c) Para comparar la forma relativa de hombres y mujeres;
- d) Como herramienta en el análisis de la «imagen corporal» Es importante reconocer que el somatotipo describe al físico en forma General, y no da respuestas a preguntas más precisas relacionadas con las dimensiones específicas del cuerpo. El método del somatotipo de Heath-Carter es el más utilizado en la actualidad. [1]

A través de diferentes ecuaciones se obtienen los tres componentes del somatotipo en valores absolutos, los cuales se clasifican como sigue (Carter, 1996). [5]

Tabla 2: clasificación de los somatotipos.

Bajo: de 0,5 a 2,5	Moderado: de 3 a 5,5	Alto: de 5,5 a 7	Muy alto: 7,5-
Valor	Endomorfa	Mesomorfa	Ectomorfa
1 - 2,5	Poca grasa subcutanea. Contornos musculares y oseos visibles	Bajo desarrollo muscular. Diametros oseos y musculares pequeños	Linealidad relativa de gran volumen por unidad de altura. Extremidades relativamente voluminosas.
3 - 5,5	Moderada adiposidad relativa. Apariencia blanda	Desarrollo musculoesquelético relativo moderado. Mayor volumen de musculos y huesos.	Linealidad relativa moderada. Menos volumen por unidad de altura.
5,5 - 7	Alta adiposidad relativa. Grasa subcutanea abundante. Acumulación de grasa en el abdomen	Alto desarrollo músculo esqueletico relativo. Diámetros óseos y musculares grandes.	Linealidad relativa moderada. Poco volumen por unidad de altura.
7,5-	Adiposidad relativa muy alta. Clara acuuación de grasa subcutánea, especialment e en abdomen.	Muy alto desarrollo músculo esqueletico relativo. Músculos y esqueleto muy grandes	Linealidad relativa muy alta. Volumen muy altura. Individuos muy delgados

Fuente: <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>

Las 13 categorías de la Tabla pueden simplificarse en cuatro categorías más grandes:

1. **CENTRAL:** ningún componente difiere en más de una unidad con respecto a los otros dos.
2. **ENDOMORFO:** el endomorfismo es dominante, el mesomorfismo y el ectomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más pequeños.
3. **MESOMORFO:** el mesomorfismo es dominante, el endomorfismo y el ectomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más pequeños.

4. **ECTOMORFO:** el ectomorfismo es dominante, el endomorfismo y el mesomorfismo son más de ½ unidad (0.5) más pequeños.

Somatotype Attitudinal Distance (SAD; o Distancia Posicional del Somatotipo) ySomatotype Attitudinal Mean (SAM; o MediaPosicional del Somatotipo)

Los datos del somatotipo pueden ser analizados tanto por métodos estadísticos descriptivos y comparativos, tradicionales y no tradicionales. Con frecuencia, los análisis se han llevado a cabo usando solamente puntos X-Y, en vez del somatotipo tri-dimensional. Debido a que el somatotipo es una expresión de tres números, se pueden realizar análisis significativos sólo con técnicas especiales. Aquí sólo presentamos algunos de los análisis estadísticos descriptivos comúnmente utilizados para los análisis tridimensionales.

- a. **Somatopunto.** Punto en el espacio tridimensional, determinado a partir del somatotipo, el cual está representado por una tríada de coordenadas >x», <y», y z, para los tres componentes. Las escalas en los ejes de las coordenadas son unidades de los componentes con el somatotipo hipotético 0-0-0, en el origen de los tres ejes.
- b. **Distancia posicional del somatotipo (SAD o DPS).** Es la distancia, en tres dimensiones, entre dos somatopuntos cualquiera. Se calcula en unidades de componentes
- c. **Media posicional del somatotipo (SAM o MPS).**Es la media de los valores de SAD de cada somatopunto, comparado desde el somatopunto medio de una muestra. El SAD representa la distancia «real» en el espacio tri-dimensional entre dos somatopuntos (A y B). Se calcula de la siguiente manera:

$$SADA,B = \sqrt{[(\text{endomorfismoA} - \text{endomorfismoB})^2 + (\text{mesomorfismoA} - \text{mesomorfismoB})^2 + (\text{ectomorfismoA} - \text{ectomorfismoB})^2]}$$

El SAM se calcula dividiendo simplemente la suma de los valores de SAD, a partir de su somatopunto medio, por el número de sujetos.[1]

5.1 Aplicaciones

Estos son algunos artículos sobre estudios en donde se ha aplicado el concepto del somatotipo.

1. Descripción de la composición corporal y somatotipo de futbolistas sub 18, en función de la posición en el campo *función de la posición en el*

- campo*. Fuente: Motricidad: European Journal of Human Movement
2. Somatotipo y composición corporal en gimnastas de Trampolín masculino español de alto nivel. / Somatotype and body composition in elite male Spanish Trampoline. Fuente: RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte 2010, Vol. 6 Issue 19, p141-12p.
 3. Somatotipo y Estado Nutricional de 10 a 14 Años de Edad en una Muestra de Mapuches de la IX Región, Temuco-Chile. (Spanish). Fuente: International Journal of Morphology. Mar2012, Vol. 30 Issue 1, p241-246. 6p.
 4. Somatotipo y Aptitud Física en Árbitros Asistentes de Fútbol. (Spanish). Fuente: International Journal of Morphology. 2011, Vol. 29 Issue 3, p792-798. 7p. 2 Illustrations.
 5. El somatotipo de Heath-Carter en luchadores cubanos de alto rendimiento de los estilos libre y grecorromano. / Heath-Carter somatotype measurements in elite level Cuban free-style and greco-roman wrestlers. fuente: Lecturas: Educacion Fisica y Deportes Feb 2002: Vol. 8 Issue 45.
 6. Repercusión de los Errores en El Entrenamiento Sobre la Composición Corporal y El Somatotipo de un Grupo de Jóvenes Que Practican Natación. (Spanish). Fuente: Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. sep-dic98, Vol. 17 Issue 3, p200. 8p.
 7. Somatotipo y pliegues cutáneos en mujeres tenistas. / Somatotype and skinfolds in tennis women. Fuente: Archivos de Medicina del Deporte 1991: Vol. 8 Issue 31. p. 231-235
 8. Composición Corporal y Somatotipo Referencial de Sujetos Físicamente Activos. (Spanish). Fuente: International Journal of Morphology. 2010, Vol. 28 Issue 4, p1159-1165. 7p.
 9. Somatotipo y esquizofrenia. Un estudio caso-control. (Spanish).fuente: Actas Espanolas de Psiquiatria. sep2009, Vol. 37 Issue 5, p258-266. 9p. 2 Diagrams, 4 Charts, 1 Graph.

6. CONCLUSIONES

El somatotipo es una técnica antropométrica de gran valor para describir y analizar las variaciones de la figura humana. Solo define formas a partir de las características morfológicas del sujeto.

6.1 Utilidad del Somatotipo

- a. Es un instrumento que puede caracterizar a poblaciones generalizadas o específicas. Puede aplicarse con éxito en todas las edades.
- b. Es una herramienta útil para la detección del potencial atlético en el Deporte.
- c. Provee bases de referencias para el estudio de variables en la Fisiología del ejercicio.

- d. Puede auxiliar la descripción biológica del proceso de crecimiento, desarrollo y maduración en edad adulta.
- e. Aporta una información valiosa para las recomendaciones dietéticas y nutricionales del individuo.
- f. Es un instrumento útil en las evaluaciones de la aptitud física en función de la edad y sexo.

Entre de los trabajos de investigación en el área de las ciencias aplicadas, se encuentran los estudios de las características antropométricas, lo cual es un aspecto significativo para la valoración corporal, ya que podría ayudar a detectar y corregir posibles problemas relacionados con el peso y determinar la el tipo de complejión que se tiene a base del estudio del somatotipo. Así mismo, el tamaño, la estructura y las proporciones corporales, así como la composición corporal en sí, son factores importantes relacionados con el rendimiento deportivo, el bienestar físico y la salud. Por consiguiente, es un desafío para los investigadores la aplicación de esta herramienta en sus diferentes estudios. De esta manera, es importante justificar que el somatotipo y la composición corporal mantengan unos niveles adecuados en el desarrollo del sujeto

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Libro Antropométrica. Editores: Kevin Norton y Timolds. Dr. Juan Carlos Mazza.
- [2] <http://www.somatotype.org/history.php>
- [3] HEATH B.H. y CARTER J.E.L. (1967).- A Modified Somatotype Method.- Am. J. Phys. Anthropol. 27, 57-74
- [4] PEREZ B.M. et al. (1985).- Características somatotípicas asociadas con la edad y el sexo en un grupo de escolares venezolanos. Actas IV Congreso Español de Antropología Biológica (Barcelona), 223.
- [5] <http://www.efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm>