

Monograph

# Ejercicio, Antropometría y Estética

Darío F Cappa, MSc<sup>1</sup><sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional de Catamarca. Catamarca, Argentina.

## RESUMEN

**Palabras Clave:** cineantropometría, composición corporal, entrenamiento

Existe una gran cantidad de personas adultas que tiene como objetivo mejorar su estética corporal. Frecuentemente este objetivo tiene la misma o más importancia que otros fines que se plantean en la vida en general. Por esta razón se vuelcan a realizar ejercicio en las instituciones que se dedican a este tema. La institución por excelencia que permite el mejoramiento de la estética y la salud es el gimnasio. Pero, esto no se puede lograr debido a que en nuestro país dicha actividad no está legislada en todo el territorio y muchas veces los profesionales que se encuentran al frente de ellas no cuentan con toda la información necesaria para obtener los objetivos deseados. Este artículo tiene como objetivo aportar algunos datos que podrán mejorar esta actividad.

Un claro ejemplo de la falta de información es que la mayoría de los programas de entrenamiento en un gimnasio no incluyen un estudio antropométrico. Las razones pueden ser muchas aunque creemos que dos son las más importantes:

1. No hay un profesional para realizar el estudio.
2. Las personas comunes no saben para que sirve este estudio.

Ahora bien, la falta de este estudio genera la siguiente situación. Luego de unos meses de entrenamiento nuestro cliente nos pregunta como creemos que se encuentra, si ha mejorado y si esa mejora es suficiente. Aquí es donde en general los profesionales sacan su ojímetro y dicen por supuesto que esta mejor, que el considera el progreso de 8 puntos. Esta situación que se sucede cotidianamente en los gimnasios no es la mejor forma de informar acerca de los cambios en la composición corporal de un sujeto que representan a la estética. Traslademos por un momento esta situación al campo de la medicina. Que pensaría ud. si un médico le dice (sin hacerle ningún estudio) que cree que su salud esta mejorando solo con mirarlo. Rápidamente saldríamos corriendo a buscar otro profesional. Esto no pasa en el gimnasio por que la estética, si bien es muy importante no compromete a la salud. Por lo tanto, creemos que todo profesional debería contar con los elementos mínimos para analizar y aplicar los resultados de un estudio antropométrico.

### Antropometría

Si bien la antropometría cubre una gran cantidad de variables, en general se desea conocer los niveles de masa grasa y de tejido muscular. Esto se debe a que es bien conocida la relación que existe entre la masa grasa y enfermedades como la obesidad, diabetes, cardiovasculares y la estética corporal. Por su parte el tejido muscular está relacionado con un buen rendimiento en actividades diarias, de ejercicio y con una estética favorable. Para esto se utilizan una gran cantidad de métodos que permiten obtener resultados sobre estas variables. Algunos de ellos son:

- Dilución de Isótopos
- Absorsimetría fotónica.
- Potasio 40.
- Peso hidrostático.
- Absorsimetría dual rayos X (DEXA).
- Interactancia infrarroja (NIR).

- Radiografía.
- Ultrasonido.
- Resonancia magnética nuclear.
- Conductividad eléctrica corporal (TOBEC).
- Bioimpedancia eléctrica (BIA).
- Pliegues cutáneos

Claro que las posibilidades de aplicabilidad y los aspectos económicos de las personas comunes que asisten a un gimnasio hacen que la lista de métodos a aplicar se achique. En general en una institución como el gimnasio el método más utilizado son las mediciones corporales no invasivas de peso corporal, pliegues cutáneos, perímetros musculares, diámetros óseos y longitudes.

El registro de estas variables se realiza conforme a las reglamentaciones de la ISAK (International Society for the Advancement of Kinanthropometry - <http://www.isakonline.com/>). Esto tiene como objetivo estandarizar los métodos de medición con el objetivo de aumentar la exactitud de las mediciones y poder generar comparaciones.

Es aquí donde nace una pregunta importante. ¿Qué método debería ser aplicado en un gimnasio? La respuesta si bien no es difícil tiene una serie de condicionamientos que le otorgan diferentes ángulos de comprensión.

También a veces se suele utilizar la Bioimpedancia eléctrica o la pletismografía. Todos los métodos mencionados responden a diferentes investigaciones que se han realizado a través de los años. Sin embargo se debe aclarar que los métodos antropométricos se dividen en directos, indirectos y doblemente indirectos. Esto responde al nivel de comparación de la variable que se mide. El Figura 1 muestra un resumen de algunos de los métodos más utilizados.

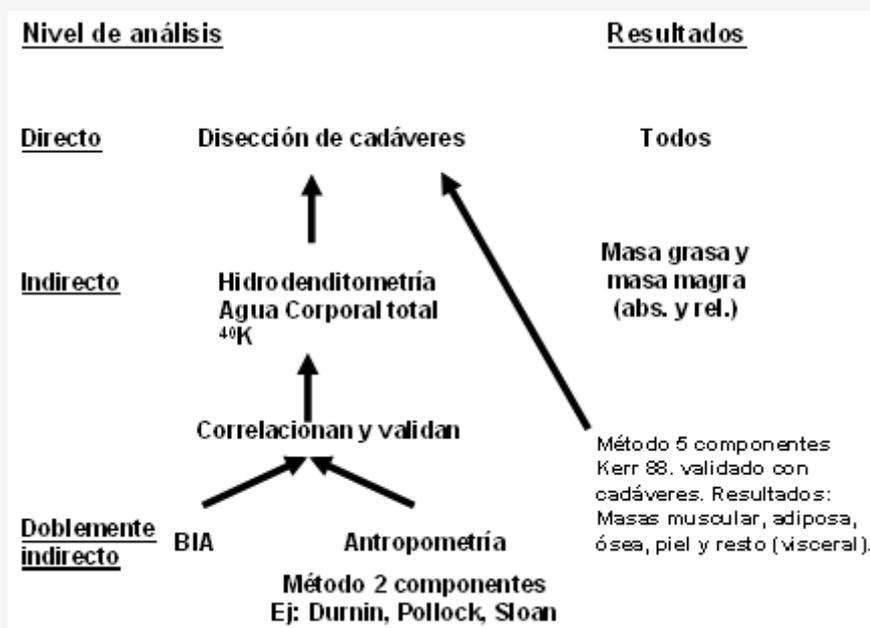
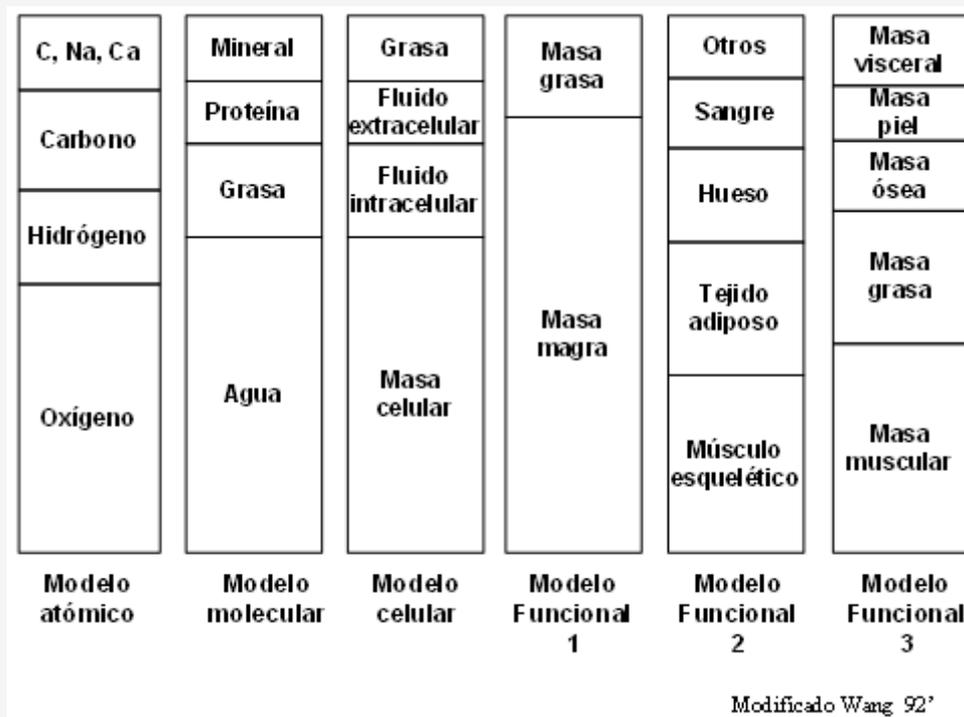


Figura 1.

Como se puede observar el método de referencia es el análisis cadavérico. Si bien ha habido varios estudios de análisis de cadáveres, no todos analizaron ampliamente la composición química, molecular y tisular de las diferentes partes del cuerpo. Para analizar la composición corporal se debe conocer la composición química y la densidad del tejido, para luego definir su valor absoluto y relativo en relación al peso corporal. De aquí nace el concepto de % grasa, cantidad de masa muscular, etc.

El análisis de la composición corporal actual se basa sobre estudios de análisis de cadáveres del siglo pasado (Forbes, 1951, 1953, 1956). Aunque en general se cita a Brozek (1963) como el autor del método más importante. El mismo analizó 3 cadáveres y reveló que la densidad de la masa magra era de 1.1 g/ml. Por su parte Fidanza (1953) ya había determinado que la masa grasa tiene una densidad de  $0.9 \pm 0.0007$  g/ml. La densidad en la masa grasa es muy constante entre individuos y entre diferentes depósitos. Esto se puede apreciar en su bajo desvío estándar. Sin embargo la masa magra

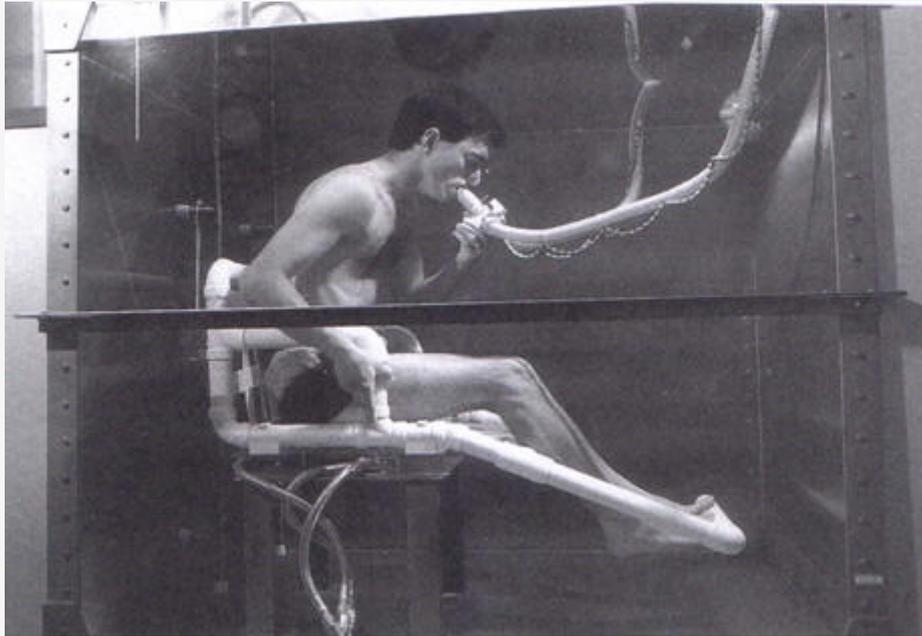
tiene variaciones entre los tejidos que la componen y algunos métodos de estimación de la composición corporal no los tienen en cuenta. En la Figura 2 se pueden ver los diferentes niveles de análisis de la composición corporal.



**Figura 2.**

Independientemente del método de fraccionamiento del cuerpo que se utilice, existe hoy una limitación debido a la pobre exactitud en la determinación de la densidad de los diferentes componentes de la masa magra. Es posible que el valor de la densidad de la masa magra sea diferente por analizar distintas razas, nivel de hidratación, densidad ósea, proteína o cantidad de fracción de potasio. De todos modos el advenimiento de la tecnología como la activación neutrónica, la absorción de rayos X (DEXA) y el agua marcada (trazadores de tritio o deuterio) están permitiendo la confección de métodos que fraccionan la masa magra y que en el futuro se podrán utilizar para la orientación del programa de entrenamiento.

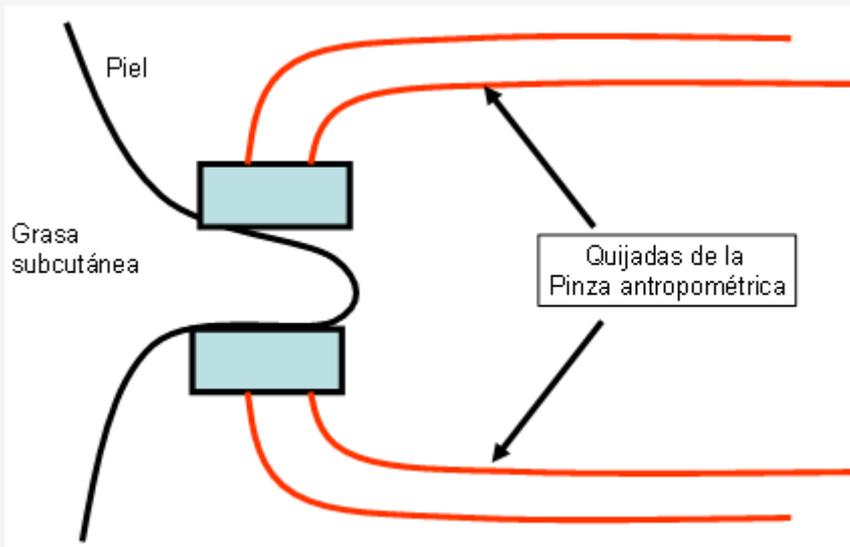
El método más popularizado para fraccionar las masas del cuerpo es el de dos componentes a través de las fórmulas confeccionadas por Siri o Brozek. La razón más importante de la utilización de este método es que fue el primero que se creó y se popularizó en las ciencias del ejercicio. Como muestra la figura de arriba el cuerpo se divide en dos masas (magra y grasa). Si bien es imposible hoy en día medir in vivo exactamente ambas masas, se puede obtener datos útiles con diversas tecnologías que sirven para determinar la cantidad de grasa. El método original de las fórmulas de porcentaje de grasa se basó en el peso hidrostático que fue inventado por Benkhe (1942) (ver figura 3).



**Figura 3.** Técnica para determinar el peso hidrostático.

Las ecuaciones predicen la masa grasa a partir de un dato de densidad corporal total. Luego de obtener este valor todo lo que queda de masa tisular se denomina masa magra (sin grasa). Este modelo inicialmente se desarrolló desde la medición de la densidad a través del peso a hidrostático, que consiste en medir el peso de un sujeto sumergido en el agua. Esto requiere que la persona se sumerja en un tanque de agua sentado en una balanza. A su vez se debe vaciar al máximo el volumen de aire de los pulmones para que solo quede el valor residual durante la medición. Todo este proceso hace que sea muy difícil para algunas poblaciones como ancianos, niños y personas con limitaciones físicas llevarlo a cabo. Los investigadores comprendieron esto rápidamente y buscaron alternativas para no tener que generar este tipo de pesaje.

Es aquí donde, con la utilización de las pinzas de medición de pliegues que miden la acumulación de grasa debajo de la piel (ver Figura 4) se crearon fórmulas de estimación. De este modo se buscó obtener una correlación entre ambas variables (pliegues y peso hidrostático). Conforme a esto si la correlación es alta entonces es casi lo mismo medir el peso en el agua o tomar algunos pliegues y aplicar alguna formula de predicción.



**Figura 4.**

Por lo tanto se han desarrollado varias fórmulas utilizando este método validadas en diferentes poblaciones y donde todas ellas muestran algún grado de error. Si bien este fue el comienzo y todo parece muy simple, no se puede recomendar este tipo de análisis ya que no discrimina correctamente la masa muscular, siendo este un tejido determinante en la estética corporal. Al aplicar una fórmula, estamos utilizando un método doblemente indirecto (pliegues → peso hidrostático → análisis cadavérico) que acumula errores y que parte de una premisa falsa. Ahora bien!!, ¿por que no se puede recomendar la utilización de estas fórmulas? Analicemos un ejemplo. Utilizando la fórmula de densidad propuesta por Durnin & Womersley en el 1974. El calibre de medición utilizado fue el Harpenden y la muestra de 209 varones pertenecientes a clubes de obesidad, clubes de salud, organizaciones deportivas y compañías de ballet con el objetivo de representar un amplio segmento de la población. El rango de peso de los evaluados fue de 49.8 a 121.4 kilos.

$$\text{Densidad corporal} = 1.1765 - 0.0744 * (\log_{10} x)$$

Donde x = sumatoria pliegues Tricipital + Bicial + Subescapular + Cresta ilíaca

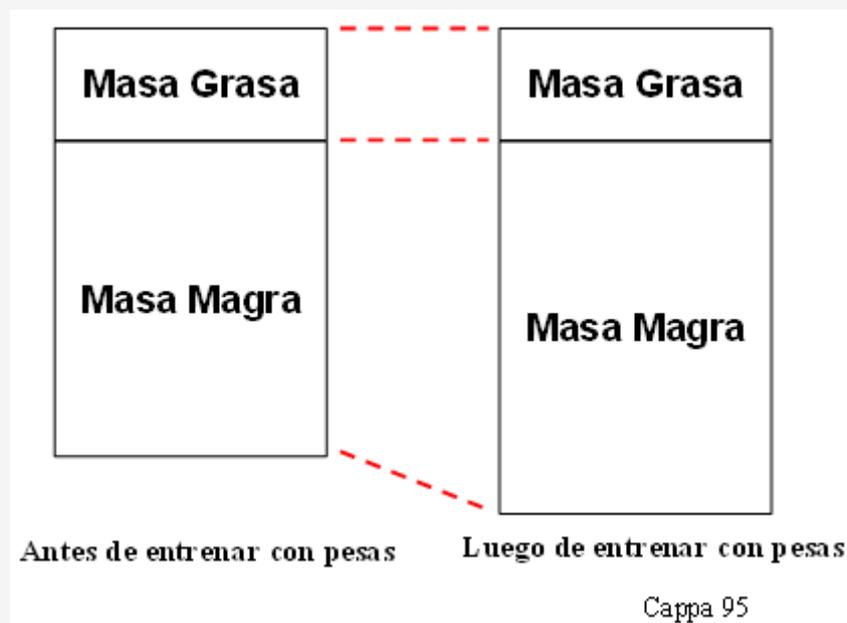
Luego se aplica la formula de Siri

$$\% \text{ de grasa} = (495 / \text{densidad}) - 450$$

Suponiendo que tenemos un sujeto que comienza a entrenar con sobrecarga en el gimnasio con los siguientes valores:

- Tricipital = 13 milímetros
- Bicial = 5 milímetros
- Subescapular = 15 milímetros
- Cresta ilíaca = 29 milímetros

Aplicando las formulas el sujeto tendría 24.5 % de grasa y por lo tanto todo lo que queda (75.5 %) sería masa magra. Hasta aquí todo bien, pero cualquier entrenador sabe que si se entrena con pesas y no se cuida la dieta, es poco probable que los pliegues de grasa disminuyan (así lo muestra el trabajo de Dolezal (1998) - ver artículo Bajar de peso: que hacer ¿aeróbico o Pesas?). Sin embargo al cabo de varios meses la masa muscular aumenta visiblemente. Por lo tanto el sujeto subió de peso por aumentar su masa muscular y sin embargo los pliegues de grasa no variaron mucho, pero ahora representan en porcentaje un menor tenor graso que antes (ver Figura 5 para aclaración).



**Figura 5.**

Supongamos que los pliegues se modificaron de la siguiente forma:

- Tricipital = 14 milímetros
- Bicipital = 6 milímetros
- Subescapular = 16 milímetros
- Cresta ilíaca = 30 milímetros

Ahora el % de grasa mediante este método es de 25.4%. Esto quiere decir que según esta forma de analizar la composición corporal el sujeto posee mas grasa que antes. Todos sabemos que esto no es así. Si bien se aumentó 1 milímetro de pliegue en cada sitio anatómico, se sumaron por lo menos 2 o 3 kilos de músculo. Esto pasa ya que el método de estimación de la densidad por pliegues cutáneos no es sensible a estos cambios. Si se aplicara el peso hidrostático entonces el sujeto si pesaría más dentro del agua a causa de la masa muscular ganada y se vería una disminución de la grasa. Pero esto sería pasar de un método doblemente indirecto (pliegues) a uno indirecto (peso hidrostático).

Esta es la razón por la cual no se recomiendan las fórmulas basadas en mediciones de pliegues de grasa aunque sean simples y económicas, debido a que la sensibilidad del método es inexistente. Por otro lado no sería económico ni practico que el gimnasio posea una cuba de agua para realizar peso hidrostático.

Un método que se esta utilizando mucho es la pletismografía. Consiste en introducir al sujeto en una cámara de ambiente cerrado (ver Figura 6). El sistema posee dos cámaras: una para el sujeto y otra de volumen de referencia. Cuando el sujeto entra a la cámara se sella y se aumenta levemente la presión y un diafragma entre ambas cámaras analiza el pequeño cambio de volumen de aire. Para calcular el volumen se utiliza la típica relación entre presión y volumen a una temperatura fija. Teniendo el volumen y el peso del sujeto se puede predecir la densidad. El método tiene buena correlación con el peso hidrostático (McCrory, 1995 - Sardhina, 1998).



**Figura 6.**

### **Impedancia Bioeléctrica (BIA)**

El análisis de impedancia bioeléctrica es un método rápido, no invasivo y relativamente barato de evaluación de la composición corporal. Se basa sobre la oposición al flujo de corriente a través del cuerpo y es medido con un analizador de bioimpedancia. Mientras menor es la resistencia eléctrica registrada esto quiere decir que hay una mayor cantidad de agua. Como la masa magra contiene alrededor de 72% de agua y la grasa posee muy poca cantidad, se establece que a menor resistencia mayor muscularidad. Un ejemplo de este método son las balanzas que otorgan el % de grasa (ver Figura 7). Esto se validó con el peso hidrostático y se obtuvieron formulas de estimación. Actualmente, hay pocos estudios dirigidos a establecer la validez de este método y de las ecuaciones de predicción en diversos grupos de población.



**Figura 7.**

Ahora bien! Todos los métodos de fraccionamiento de carga de dos componentes otorgan los siguientes datos:

- % de grasa.
- % de masa magra.
- kg de masa grasa.
- kg de masa magra.

Pero supongamos que la mujer que estamos atendiendo nos contrató para mejorar sus glúteos, para disminuir su cintura y para endurecer su musculatura. ¿Ud cree que los datos arriba mencionados nos brindan información muy útil para otorgarle a esta persona en un lenguaje simple? La respuesta es no !! ya que no discrimina aumentos o disminuciones de tejidos localizados (aspecto importante en la estética).

Otro método que se utiliza frecuentemente para valorar el estado de una persona es el Índice de masa corporal o body mass index. En general se utilizan las siglas en inglés BMI. Este es un índice que permite conocer si la relación peso - talla de un sujeto se ha desviado hacia valores que se corresponden con enfermedades específicas. La formula general es la siguiente:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Peso}}{\text{Talla}^2}$$

Donde peso en kilos y talla en metros.

Este índice fue utilizado durante mucho tiempo y sobrevalorado también ya que al utilizar solo el peso de balanza genera un error muy elevado. Esto se debe a que cuando se mide el peso no se puede discriminar los componentes específicos como grasa y músculo. De este modo su aplicación esta bastante restringida. De todos modos se publicaron muchos estudios y la Organización Mundial de la Salud clasificó a los resultados del siguiente modo:

< 18.5	bajo peso
18.5 - 24.9	peso normal
25 - 29.9	sobrepeso
30 - 34.9	obesidad grado 1
35 - 39.9	obesidad grado 2
> 40	obesidad grado 3

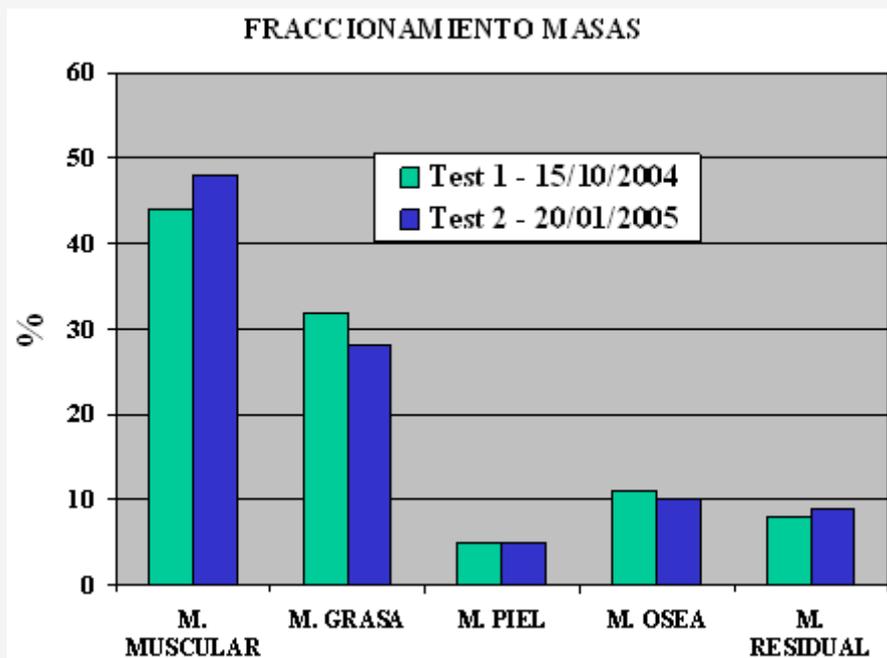
**Tabla1.**

Inclusive se han publicado muchos trabajos relacionando un alto BMI con enfermedades como patologías cardiacas, diabetes e hipertensión. Pero este aspecto si bien me puede determinar un peso elevado para una talla dada, no me informa sobre el tejido que genera este sobrepeso. El mismo podría ser de músculo o de grasa que son los tejidos que se pueden modificar ampliamente durante la vida. El estudio de análisis cadavérico de Bruselas (Clarys, 1984) correlacionó el BMI con la masa grasa en 34 cadáveres. Un dato interesante es que el BMI fue similar y no significativo cuando se compararon Hombres  $21.9 \pm 3.7$  vs Mujeres  $23.2 \pm 4.6$ . mientras que los valores de correlación dieron muy bajos: 0.63 hombres - 0.53 mujeres. Dicho en otras palabras este método es totalmente desaconsejado para las ciencias del ejercicio.

Existe la posibilidad de aplicar otro método antropométrico utilizando mediciones corporales estandarizadas. El método se denomina fraccionamiento de masas en 5 componentes y fue propuesto inicialmente en su tesis de Master por Kerr (1988). Lo primero que debemos aclarar a diferencia de todos los otros métodos que utilizan pliegues, perímetros y diámetros es que este es un método indirecto. Esto quiere decir que se validó con análisis de cadáveres lo cual le otorga una validez superior.

Los autores del trabajo de análisis cadavérico fueron Clarys - Martin - Drinkwater en 1984. Comprendió 13 mujeres y 12 hombres entre 55 y 94 años. 12 fueron embalsamados y 13 no embalsamados. Estos cadáveres fueron seleccionados de unos 75 cuerpos buscando que tuvieran un aspecto lo más normal posible. Se realizaron todas las mediciones antropométricas, se los peso debajo del agua y luego se diseccionó en: piel, tejido adiposo, músculo, huesos, órganos y vísceras. Los tejidos fueron pesados con los fluidos que contenían y se determinaron volúmenes y densidades (peso hidrostático). Cada disección duró entre 10 - 15 horas y requirió un equipo de 12 investigadores.

De este trabajo se obtuvieron fórmulas que permiten predecir masas corporales con mediciones in vivo. Dividen al cuerpo en 5 masas diferentes a saber: piel, hueso, vísceras, músculo y grasa. El desarrollo de las fórmulas sería bastante extenso y excede el objetivo de este artículo.



*Figura 8.*

La Figura 8 muestra los resultados de la aplicación del fraccionamiento de cargas con 5 componentes de un proceso de entrenamiento personalizado que duró 3 meses. Se puede observar claramente que disminuyó la masa grasa y aumentó la masa muscular. El método es sensible a cambios en todas las masas ya que se construyó sumando los tejidos diseccionados por separado. Si bien este es el método antropométrico más recomendado por su bajo costo y simpleza técnica debemos aclarar que sus resultados tampoco nos responden algunas preguntas que tienen nuestros clientes. Por ejemplo, estoy más lindo (estéticamente) o donde se depositó el músculo ganado?. Y si bien la belleza tiene que ver con los gustos personales, se pueden explicar algunas cosas muy interesantes.

¿Cuál es el dato antropométrico más popular entre las mujeres que representa a la belleza y el cual se toma como objetivo frecuentemente?. Sin duda alguna todos contestarán 90-60-90. Todo el mundo sabe que estos datos representan perímetros: busto - cintura - glúteos. En este momento debo decir que durante gran parte de mi carrera busque de donde ha salido este dato y nunca pude encontrar su fuente bibliográfica.

Debemos decir que aplicando la lógica no puede haber un dato más equivocado que este. En primer lugar no podemos pensar que estos perímetros lucirán igual en mujeres de diferentes alturas. Mientras que en una chica de 1.50 metros estos datos representarían a una persona con sobrepeso, en otra mujer de 1.90 metros representarían una delgadez extrema. ¿Cual es la razón entonces por la cual algunas mujeres que tienen estas medidas son atractivas?. La respuesta es simple. En realidad no es el valor absoluto del perímetro en sí lo que atrae sino la proporción entre ellos. La figura 9 explica la forma general del hombre y la mujer.

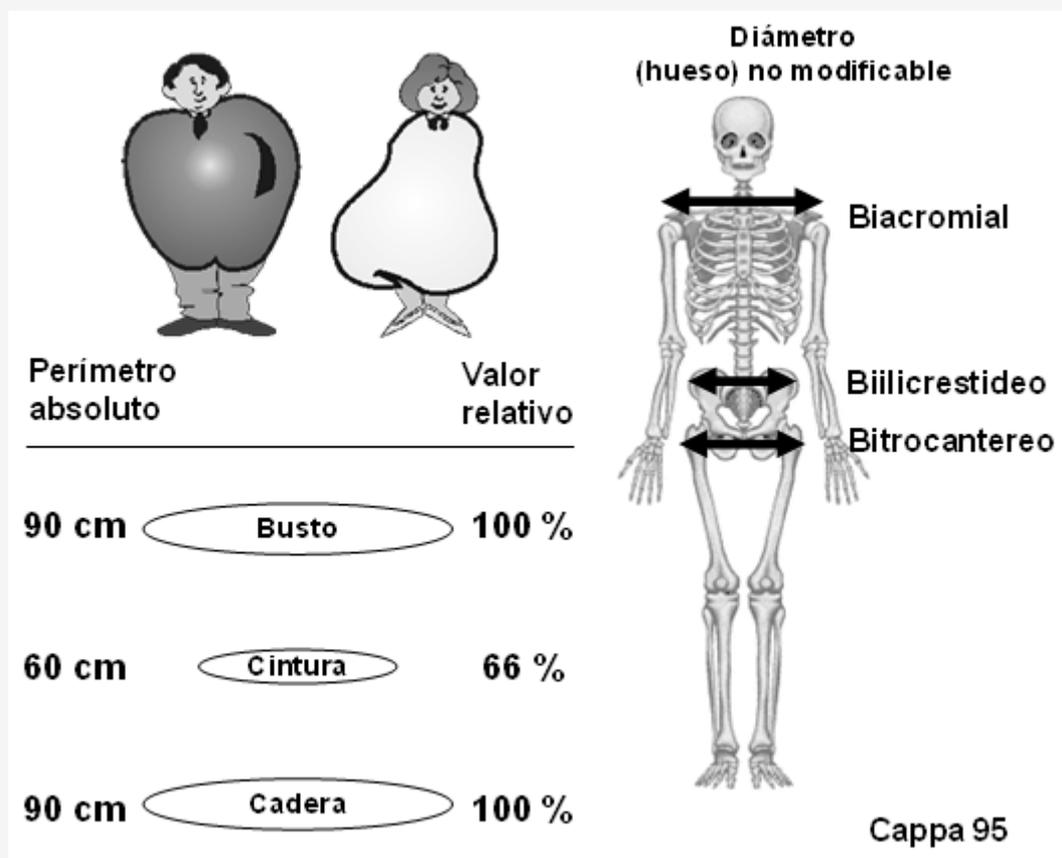


Figura 9.

De todos modos lo importante de la relación entre los perímetros es que la cintura representa el 66% del busto y de los glúteos. Por lo tanto independientemente de los valores absolutos debemos analizar la proporción entre ellos. Por ejemplo que pasa con una mujer que tiene los siguientes datos:

- Busto = 91.3 centímetros.
- Cintura = 68.2 centímetros.
- Glúteos = 96.7 centímetros.

Φ Relación cintura - busto =  $68.2 \times 100 / 91 = 74.7 \%$

Φ Relación cintura - glúteos =  $68.2 \times 100 / 91.3 = 70.5 \%$

Podemos observar que a esta chica la cintura no le representa 66% sino que el valor es mayor. Esto quiere decir que la cintura es más ancha que lo esperado por esa famosa proporción. Por lo que a priori se podría decir que no será una chica muy atractiva. Bien, es preciso aclarar que estos perímetros pertenecen a una chica que compitió en el Torneo de Fitness "Copa Aconcagua" realizado en Mendoza el día 26 de noviembre de 2006. Su foto aparece más abajo (Figura 10). Como podemos ver nuestra modelo ostenta un físico admirable y además tenía 24.8% de grasa y 46.5% de masa muscular (método de 5 componentes).



**Figura 10.**

Esto quiere decir que no tenemos que dejarnos llevar por datos antropométricos vagos sin sustento científico.

Otra de las razones por la cual este concepto de 90-60-90 no funciona es debido a que un perímetro está constituido por muchos elementos anatómicos. Por ejemplo la Figura 11 muestra un corte transversal de la cintura en hombres y mujeres utilizando una tomografía computada. Se puede observar los músculos en negro y en blanco la grasa y las vísceras. Podemos apreciar que el hombre tiene un menor contenido de grasa proporcional que la mujer sin tener que realizar ningún cálculo aunque el valor del perímetro sea el mismo en centímetros.

## Perímetros: corte transversal

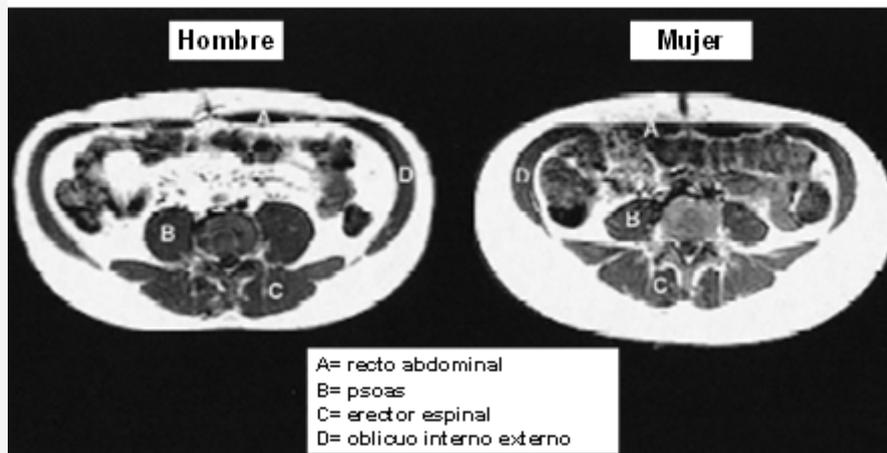


Figura 11.

Esto nos indica que es importante determinar que parte del perímetro corresponde a la grasa y cual a la musculatura. Obviamente un perímetro con bajo tenor graso se sentirá al tacto mucho más tonificado (duro) que uno que tiene más grasa, independientemente de que ambos midan externamente lo mismo. Un ejemplo claro es la Figura 10, donde esta chica muestra sus cortes abdominales a la altura de la cintura y sin embargo tenía más de 60 centímetros de cintura.

Es importante aclarar que no existe algún dato de proporción similar para el hombre. De todos modos debemos decir que en general el concepto es el mismo. Se debe tener una zona media pequeña en comparación a los extremos.

Claro que este concepto de la proporción de perímetros también está influenciado por los diámetros óseos. Como se muestra en la Figura 9 la distancia que separa a los acromios de las escápulas (diámetro biacromial) debe tener una buena proporción con el diámetro biliaco y el bitrocantereo. Desafortunadamente estos diámetros no se pueden modificar ni con ejercicio ni con dieta y son heredados. Por lo tanto contar con una estructura ósea favorable será de gran importancia al momento de querer conseguir un alto grado de estética.

Claro está que los perímetros de tejido blando si bien se pueden modificar se deben aclarar algunos puntos. Para obtener una proporción de perímetros favorable debemos disminuir el perímetro de la cintura, agrandar los perímetros del busto y los glúteos o una combinación de ambas.

Sin embargo debemos realizarnos la siguiente pregunta: ¿Cómo hacemos en una mujer para aumentar el perímetro del busto o de los glúteos?. Solo una respuesta es posible y es la hipertrofia. El perímetro del busto es muy similar al perímetro del tórax según la ISAK. Esto quiere decir la circunferencia a nivel de la 4° costilla. En dicho sitio anatómico encontramos los pulmones, la caja torácica, los músculos: pectoral mayor, trapecio, subescapular, romboides, etc (por nombrar algunos), grasa subcutánea y la grasa que corresponde al busto. De todos estos tejidos, los únicos que pueden ser agrandados (sin engordar) son los músculos por hipertrofia o el busto a través de una cirugía de implante mamario. Desafortunadamente no queda otra opción.

En cuanto al perímetro de la cintura, el mismo está compuesto por la grasa subcutánea, los músculos, recto abdominal, oblicuo abdominal, erector espinal, psoas, etc, órganos del sistema digestivo y columna vertebral. De esto tejidos blandos se puede disminuir solo la grasa subcutánea.

En cuanto al perímetro de los glúteos este está compuesto por los músculos glúteos, parte superior del recto anterior, sartorio, tensor de la fascia lata, etc, el fémur y la grasa subcutánea. De todos estos tejidos se puede hipertrofiar los músculos y disminuir la grasa subcutánea.

Resumiendo para proporcionar se debería realizar lo siguiente:

1. Agrandar con sobrecarga los músculos dorsales, pectorales, trapecios (porción 3), etc. Esto se puede maximizar aumentando también el tamaño de los deltoides.
2. Disminuir la grasa subcutánea de la cintura con dieta y ejercicio aeróbico.

3. Agrandar con sobrecarga los músculos glúteos, cuádriceps, etc. Disminuir la grasa subcutánea que se deposita sobre estos músculos con ejercicio aeróbico y/o dieta.

Aunque muchos profesionales tienen claro este concepto mucha gente tiene en general preconceptos muy grandes sobre la estructura corporal. ¿Qué pensaría un hombre si le digo que le voy a presentar una mujer de 121 kilos para salir a mostrarse en público? De seguro muchos rechazarían la propuesta. Sepan que se perdieron salir con esta mujer (ver figura 12). Es una holandesa que mide 2.24 metros pero que debemos decir que mantiene unas proporciones bastante agradables.



**Figura 12.**

Claro está que en otras ocasiones nos podemos referir a una persona de más de 130 kilos que tenga la apariencia de la Figura 13.



**Figura 13.**

Esta es la razón por la cual conocer de antropometría es muy necesario para el profesional de las ciencias del ejercicio.

### **Análisis de Modelos Tradicionales de Entrenamiento y su Relación con la Estética**

Las personas que no son deportistas en general tienen pocos hábitos de actividad física en su vida diaria. Pero a la vez desean realizar ejercicio por que conocen la excelente relación que existe entre este y la salud o el bienestar general. Si analizamos las formas en que la gente realiza ejercicio encontraremos los modelos tradicionales de ejercicio. Estos se refieren a las actividades que realizan la mayoría de la gente. Debemos destacar que estos modelos no son iguales en ambos sexos ya que las preferencias no son las mismas. Estos modelos están relacionados con muchos factores y representan las actividades por las cuales opta la gente al momento de incluir el ejercicio dentro de su esquema diario o semanal de actividades. Analizaremos aquí los modelos que se registran en la gente adulta, ya que la tercera edad y los adolescentes poseen algunos otros modelos influenciados por otras variables como pueden ser patologías específicas, educación física escolar, etc.

En general los hombres cuando deciden ejercitarse se vuelcan a dos modelos:

1. Asistir a algún gimnasio de sobrecarga.
2. Salir a correr o caminar en espacios abiertos y verdes.

Si analizamos el primer caso la estadística diaria general dice que la mayoría de los hombres asisten 3 veces por semana durante 90 minutos. Mientras que si salen a correr o caminar la sesión completa que también incluye algunos trabajos de abdominales y espinales dura entre 30 y 60 minutos.

Por su lado las mujeres optan por los siguientes modelos:

1. Asistir a una clase grupal de tipo aeróbico como puede ser: aerobics, danza jazz, spinning, aerobox, etc.
2. Salir a correr o caminar en espacios abiertos y verdes.

Las clases en grupo que en general contienen música en sus formatos son muy atractivos para el sexo femenino y en promedio se realizan 3 veces por semana durante 1 hora. Este formato contiene partes con ejercicios de tipo aeróbico (30-35 minutos aproximadamente) y de fuerza resistencia (el resto). Por su parte correr o caminar en espacios abiertos tiene la misma característica que en los hombres.

Pocas personas eligen otros modelos como puede ser patinar, remar, trekking, yoga, etc. Ahora bien!!, debemos preguntarnos si estas actividades pueden desarrollar la estética correctamente o bien si **¿Alcanza con realizar los objetivos planteados por la gente?**

Esta pregunta la contestaremos en el próximo artículo.

## REFERENCIAS

---

1. Behnke, A. R (1942). Physiological studies pertaining to deep sea diving and aviation especially in relation to the fat content and composition of the body. *Harvey Lectures (1941-1942)*, pp. 198-220
2. Brozek, J., F. Grande, T. Anderson, and A. Keys (1963). Densitometric analysis of body composition: revisions of some quantitative assumptions. *Ann. NY Acad. Sci. 110: 113-140*
3. Dolezal B (1998). Concurrent resistance and endurance training influence basal metabolic rate in nondieting individuals. *Journal Applied Physiology. 85(2): 695-700*
4. Durnin J, Womersley J (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged 16-72 years. *British Journal Nutrition. 32, 77-97*
5. Isak. Norton K, Olds T (2000). Antropométrica. Manual de referencia.
6. MCCrory, M. A., T. D. Gommex, E. M. Bernauer, AND P. A. Mole (1995). Evaluation of a new air displacement plethysmograph for measuring human body composition. *Med. Sci. Sports Exercise 27: 1686-1691*
7. Ross WD, Marfell-Jones MT (1991). Kinanthropometry. Physiological testing of the high performance athlete. 2 edition. *Human Kinetics*
8. Sardinha, L. B., T. G. Lohman, P. J. Teixeira, D. P. Guedes, and S. B. Going (1998). Comparison of air displacement plethysmography with dual-energy x-ray absorptiometry and 3 field methods for estimating body composition in middle-aged men. *Am. J. Clin. Nutr. 68: 786-793*
9. Siri, W. E (1961). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: *Techniques for Measuring Body Composition. edited by J. Brozek and A. Henschel. Washington, DC: Natl. Acad*
10. Wang, Z. M., R. N. Pierson, JR., and S. B. Heymsfield (1992). The five level model: a new approach to organizing body composition research. *Am. J. Clin. Nutr. 56: 19-28*
11. Ross WD, Kerr DA (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina deportiva. *Apunts, 18:175-87*