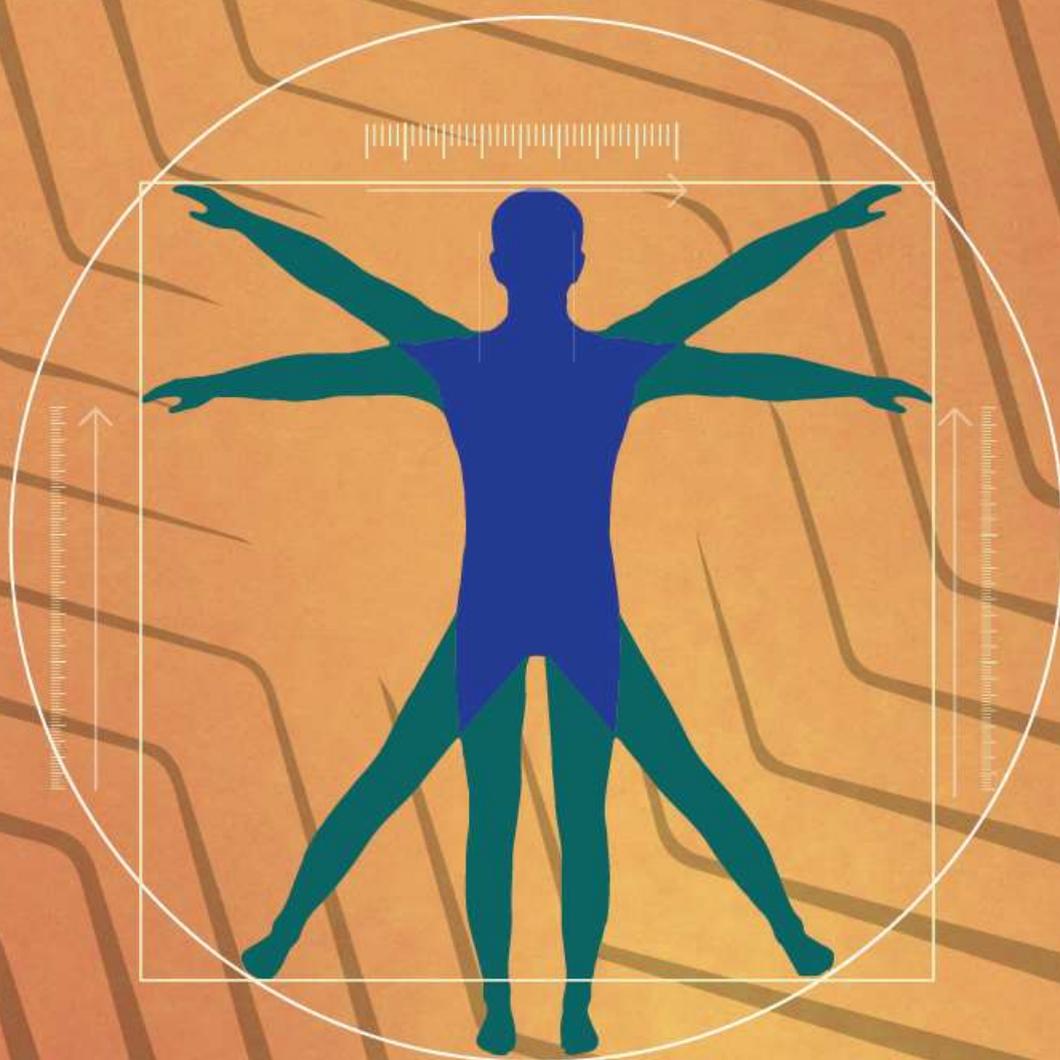


Indicadores Antropométricos

Dimensiones, índices e interpretaciones para la valoración del estado nutricional.



Ricardo Arencibia Moreno
Damaris Hernández Gallardo
Marta Linares Manrique

Colección
(E.)


Ediciones
Uleam

Este libro ha sido evaluado bajo el sistema de pares académicos y mediante la modalidad de doble ciego.

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Ciudadela universitaria vía circunvalación (Manta)
www.uleam.edu.ec

Autoridades:

Miguel Camino Solórzano, Rector
Iliana Fernández, Vicerrectora Académica
Doris Cevallos Zambrano, Vicerrectora Administrativa

Indicadores Antropométricos: dimensiones, índices e interpretaciones para la valoración del estado nutricional

©Ricardo Arencibia Moreno
©Damaris Hernández Gallardo
©Marta Linares Manrique

Consejo Editorial: Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

Director Editorial: Fidel Chiriboga

Diseño de cubierta: José Márquez

Estilo, corrección y edición: Alexis Cuzme (DEPU)

ISBN: 978-9942-775-22-1

Edición: Primera. Julio 2018

Departamento de Edición y Publicación Universitaria (DEPU)

Ediciones Uleam

2 623 026 Ext. 255

www.depu.uleam.blogspot.com

Manta - Manabí - Ecuador

Resumen

El presente libro constituye una herramienta procedimental cognoscitiva al colocar a disposición del lector interesado un compendio de indicadores e índices para la evaluación antropométrica nutricional o cineantropométrica deportiva, no constituye un Manual de Antropometría, es el proceder para combinar sabiamente diversas mediciones y establecer su interpretación, teniendo en cuenta la efectividad, limitaciones y alcances de este tipo de estudio. Incluye observaciones a cada una de las variables, ecuaciones o fórmulas, o grupo de ellas, de tal manera que al ser elegidas se tenga presente la utilidad de las mismas en la valoración de individuos pertenecientes a diferentes grupos etáreos y género, su fiabilidad e incluso su posible combinación con otras mediciones. Se agregan procedimientos de análisis vigentes para la determinación del somatotipo, la construcción de somatocartas, así como la estrategia Phantom ampliamente referenciados en investigaciones con resultados loables y dirigidas a todos aquellos que buscan algo más de aplicabilidad para la caracterización en deportistas. Tales rasgos permiten afirmar que es un texto de apoyo para profundizar en el conocimiento de la antropometría aplicada a la nutrición y al deporte, para desde el análisis de la corporeidad humana favorecer la interpretación por contraste de medidas cuantitativas y arribar a valoraciones de carácter cualitativo en la dimensión física del hombre desde una condición genérica.

Palabras Claves: Estado nutricional, índices antropométricos, indicadores antropométricos, composición corporal, linealidad corporal, robustez, somatotipo, somatocarta, estrategia Phantom.

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	8
Consideraciones Generales.....	10
Estado Nutricional.....	10
Uso de la Antropometría en la Evaluación Nutricional.....	11
Antropometría en el deporte.....	16
Somatotipo.....	16
Determinación del somatotipo.....	19
Somatocarta.....	22
Categorías de somatotipos.....	25
Proporcionalidad corporal.....	26
Composición corporal.....	30
Variables directas e índices.....	34
Ejemplos de investigaciones con combinaciones de medidas antropométricas para la utilización de índices.....	36
Dimensiones, Índices e Interpretaciones para la Valoración del Estado Nutricional...	40
Variable Edad.....	40
Edad Decimal.....	41
Edad biológica.....	42
Variable Peso.....	44
Peso actual o real (kg).....	44
Peso corporal ideal u óptimo (PCO).....	45
Peso mínimo e ideal en deportistas.....	50
Mediciones alternativas para cálculo del peso.....	50
Peso según dimensiones antropométricas.....	50
Variable Talla.....	52
Talla. Mediciones alternativas.....	53
Cálculo de la estatura promedio esperada de los hijos.....	59
Cálculo de Talla diana. Método de Tanner.....	60
Predicción de talla. Niños menores de 11 años.....	61
Complejión Corporal.....	62
Circunferencia de muñeca.....	62

Complexión corporal.....	62
Circunferencia o perímetro de la cintura.....	64
Perímetro o circunferencia de la cintura.	65
Composición corporal.....	66
Masa Ósea.....	66
Masa Grasa y Masa Muscular.....	67
Estrategia de De Rose y Guimaraes.....	77
Masa Muscular Absoluta.....	77
Masa Residual.....	79
Estimación de la masa muscular regional. (Áreas musculares transversales (CSA - Cross-sectional área).....	79
Agua corporal.....	81
Índices en las Dimensiones Corporales.....	82
Índice de Masa Corporal.....	82
Índice de Masa Corporal. (IMC).....	84
Índice Ponderal IP).....	86
Índice cintura (cm)/ talla (cm.....	87
Índice de Adiposidad Abdominal o Índice de Conicidad.....	89
Índice Cintura Cadera.....	90
Circunferencia del Cuello.....	92
Circunferencia del muslo.....	92
Índice de Distribución de la Grasa (IDG).....	93
Índice adiposo-muscular (IAM).....	93
Índice músculo-óseo (IMO).....	94
Masa Corporal Activa o Magra.....	95
Índice de Sustancia Corporal Activa (AKS).....	95
Determinación de Gasto y Requerimientos de Energía Alimentaria.....	96
Tasa Mebólica Basal y Tasa Metabólica en Reposo.....	96
Tasa Metabólica Basal.....	96
Tasa Metabólica en Reposo (TMR o RMR).....	98
Gasto Energético Diario (Total) o Requerimiento Estimado de Energía.....	99
Requerimiento Estimado de Energía.....	99
Nivel de Actividad Física.....	110

Registros del Esfuerzo Física.....	110
Frecuencia cardíaca.....	110
Combinaciones de variables de diferentes naturaleza para la evaluación del Estado Nutricional. Método bioquímico.	113
Indices de Pronósticos.....	113
Índice de pronóstico nutricional (IPN).....	113
Índice de riesgo nutricional (IRN) de Naber. Válido también para tercera edad.....	114
Índice de riesgo nutricional IRN de Maastricht. Válido para menores de 70 Años.	114
Índice de Riesgo Nutricional Geriátrico.....	114
Determinación del compartimento muscular esquelético por creatinina.....	115
Interpretacion de Algunas Mediciones Bioquimicas del Estado Nutricional.....	116
Bibliografía.....	117
ANEXOS.....	126
Anexo I. Márgenes de las metas de ingesta de nutrientes por la población.....	126
Anexo II. Percentiles de referencia para la circunferencia del brazo, su área muscular y el área grasa. (Frisancho, 1981, pág. 2542).....	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hojas embrionarias vinculadas al origen de los somatotipos	19
Figura 2. Triángulo de F. Reuleaux.....	22
Figura 3. El triángulo de F. Reuleaux mantiene un ancho constante.....	23
Figura 4. Posición de sujetos en la somatocarta. Fuente: http://www.monografias.com/docs114/somatotipo/somatotipo2.shtml	24
Figura 5. Tabla de Valores Phantom. Fuente: Holway F. Tabla de valores Phantom. ...	28
Figura 6. Ejemplo de gráficos a partir de Z Phantom. Fuente: www.fisiosport.com.ar	29
Figura 7. Modelos de estudio de la composición corporal.....	30
Figura 8. Aplicación antropométrica de variables directas.....	36

Prólogo

El presente libro no es uno más de todos aquellos textos que en modo detallado y gran precisión explican las diferentes técnicas para la evaluación antropométrica nutricional o cineantropométrica deportiva, es el modo de llenar un vacío procedimental para los que se inician en los estudios antropométricos nutricionales, al colocar a su disposición indicadores e índices, así como sus alcances e interpretación, para favorecer el análisis en el contexto de la valoración del Estado Nutricional, durante su formación pre-profesional, en el ejercicio de la profesión o en el desarrollo de investigaciones asociadas a esta temática.

No es un libro para dar cumplimiento a los objetivos de un programa de asignatura, es un texto de apoyo para lograrlo, es el impulso para que cada estudiante o profesional defina su propio modo de actuación al realizar valoraciones de la composición, complejidad, proporcionalidad y linealidad corporal, con definición de operaciones que pueden ser referenciadas y contrastadas con investigaciones pasadas, presentes y futuras, definidas dentro del alcance de las variables antropométricas directas, eje central de esta obra.

El cuerpo central del libro es un compendio de ecuaciones, que a manera de índices y desde el uso de variables antropométricas, permiten identificar la condición nutricional del organismo. Su volumen puede abrumar al lector, no se pretende que usen todas, solo están a su disposición para desde la objetividad que se proponen, las herramientas de medición que poseen, los referentes a utilizar como elemento de comparación e incluso la popularidad científica del momento, haga uso de ellas en el establecimiento de su propio organigrama de trabajo.

Para facilitar la selección, se incluyen observaciones a cada una de las variables, ecuaciones o fórmulas, o grupo de ellas, de tal manera que al ser elegidas se tenga presente la utilidad de las mismas en la valoración de individuos pertenecientes a diferentes grupos etáreos, su fiabilidad e incluso su posible combinación con otras mediciones. De modo adicional y en cada caso, incluye la referencia bibliográfica fuente de obtención de las mismas, de este modo se facilita su seguimiento para un lector interesado en profundizar en las raíces noseológicas de las mismas.

Como parte del libro se agregan procedimientos de análisis vigentes en el estudio de las proporcionalidades corporales, la composición corporal y la determinación del somatotipo, la construcción de somatocartas y la estrategia Phantom, ampliamente referenciados en investigaciones con resultados loables, estos se dirigen a todos aquellos que buscan algo más de aplicabilidad para la caracterización antropométrica de sujetos y poblaciones, de modo particular en deportistas, la pretensión es facilitar el uso y estimular la búsqueda de información, además de extender la aplicación de tales métodos a través del incentivo al interés personal, siempre bajo el supuesto que el conocimiento no es estático, su relatividad temporal requiere de cultores para su desarrollo y son los que favorecen el acercamiento a la verdad científica.

En este punto es necesario reforzar una idea antes vertida, es el interesado en esta área de saberes quien decide y conforma su estrategia de trabajo, sus procedimientos para el uso de las ecuaciones que le brinden más información y faciliten contrastar la misma con resultados anteriores desde una postura crítica y cautelosa, no obstante para facilitar su elección y decisiones, en la obra se incluyen ejemplos declarados en artículos de investigación que les puede ser útiles al lector.

Finalmente, los autores agradecen de antemano toda crítica que conduzca al perfeccionamiento de la obra y expresan su satisfacción por lograr que su sola existencia provoque a su lectura.

A todos nuestro agradecimiento.

Consideraciones Generales

Quizás al lector resulte inquietante el título de la presente obra “Indicadores Antropométricos: Dimensiones, Índices e Interpretaciones para la Valoración del Estado Nutricional”, de modo particular porque no hace referencia a las propias mediciones de la exploración antropométrica, en realidad estas develan sus significados singulares o se combinan de modo racional en la construcción de índices, y ambos, generan indicadores o puntos de cortes para el análisis del estado de la corporeidad humana y favorecer la interpretación por contraste de medidas cuantitativas para arribar a una conclusión valorativa de orden cualitativo.

Por su parte las “dimensiones”, en el caso que se ocupa, se restringen a lo biológico, lo estructural, como base para el despliegue de las posibilidades de desarrollo y adaptación a diferentes ámbitos por los que transita el ser humano y en respuesta a factores coadyuvantes a la salud y el éxito interpersonal, o su deterioro, como son la alimentación y la actividad física, ambos factores condicionantes del Estado Nutricional.

Estado Nutricional

El estado nutricional es una situación circunstancial que refleja la relación entre la ingesta alimentaria y el gasto energético para el soporte y ejecución de las funciones biológicas naturales, las actividades motrices voluntarias y la termogénesis alimentaria, incluye las conversiones energéticas a calor en procesos insensibles, por ejemplo, las pérdidas de agua en forma de vapor por el organismo, y se expresa en adaptaciones funcionales y corporales medibles desde las modificaciones aceptables o inadecuadas, según valores de referencia, en la composición corporal, resultantes del balance energético nutrimental y lo convierten a una condición medible tanto cuantitativa como cualitativa.

Es un signo vital cuya evaluación y control propicia acciones para la determinación no solo del estado de salud, sino del pronóstico individual o comunitario de las potenciales alteraciones de la alimentación y de la asimilación de nutrientes, la identificación de estados conductuales establecidos desde percepciones voluntaria propias en la singularidad de la persona, sin descontar la identificación de causas de las variaciones en el color, textura o fragilidad de tejidos, tegumentos o faneras y el reconocimiento del peligro para la vida en pacientes hospitalizados utilizando referentes metabólicos y concluyentes de la organicidad bioquímica de los individuos.

En lo expuesto se evidencia que la Evaluación del Estado Nutricional se realiza tradicionalmente desde diferentes métodos, que en su propia aplicación fueron perfeccionados e incluso definieron no solo un patrón de uso, sino que intercambiaron y fusionaron en un mismo procedimiento componentes indistintos, por ejemplo, pliegues cutáneos y albumina.

Uso de la Antropometría en la Evaluación Nutricional

La antropometría (gr: ανθρωπος, (anthropos)= hombres y μετρον (metrein)=medida), es la ciencia que estudia las dimensiones y medidas del cuerpo con expresión en modificaciones físicas en el ciclo vital ontogénico o en períodos históricos de crecimiento y desarrollo biológico entre individuos, razas o subtipos raciales humanas, para proporcionar datos que permiten explicar el estilo de vida y de alimentación, optimizar las intervenciones competentes sobre ellos y la producción de medios y servicios.

Asociado al objeto de la antropometría muy comúnmente se sobrepone el de Cineantropometría, palabra de origen inglés que parte de las raíces griegas kinein=movimiento, anthropos=hombre y metrein=medida; así autores como Alvero Cruz y Cols señalan: “Los estudios antropométricos permiten la estimación de la composición corporal, el estudio de la morfología, las dimensiones y la proporcionalidad en relación al rendimiento deportivo, la nutrición y el

crecimiento. Todos estos aspectos se conocen y están desarrollados por el área de la Cineantropometría”. (2010, p. 166)

Mientras que en su concepción original la Cineantropometría es para Ross “...el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición, maduración biológica y función corporal con objeto de entender el proceso de crecimiento, el ejercicio y el rendimiento deportivo, y la nutrición” (1976), por lo que su alcance se vincula más a la medición del hombre en su movimiento y atañe a la estructura corporal, la aptitud motora y la actividad física y se aparta de la concepción de la Antropometría que como significado intrínseco tendría “la medida del hombre”, aunque es inobjetable la superposición de sus objetos de estudio.

La antropometría comprende un conjunto de procedimientos no solo de fácil aplicación, sino económicamente aceptables, cómodo, reproducible en el tiempo, no invasivo, inocuo y fiable, para con carácter histórico y contextual diagnosticar la condición alimentaria y nutricia de individuos y poblaciones, en correspondencia referencia las vías de tratamiento subsiguientes, lo que la convierte en una herramienta de amplio uso en la evaluación diagnóstica del estado nutricional, facilitando:

1. El control del estado de nutrición en el ciclo vital y de la respuesta objetiva a las intervenciones.
2. Diagnosticar las desviaciones a los estados de normalidad referenciados y de salud.
3. Clasificar el estado nutricional por déficit o superávit.
4. Diagnosticar trastornos nutricionales crónicos y agudos.
5. Identificar la evolución de la composición corporal, la linealidad, la complexión corporal y la proporcionalidad en el desarrollo biológico, con uso de dimensiones cuantitativas.

Su aplicación en función de la evaluación del estado nutricional requiere de una estrategia particular del investigador o nutriólogo que debe tener en cuenta y decidir sobre la base de:

- El objetivo de la evaluación.

- Tipo de individuos al que se aplica, según su salud, grado de validez física, estilo de vida, género y edad.
- Posibilidades de utilización instrumental.
- Variables o dimensiones físicas a medir.
- Grado de estandarización de los técnicos evaluadores: minimizar los errores técnicos.
- Nivel de estandarización y fiabilidad del procedimiento de aplicación.
- Modelos de referencia para la comparación y la clasificación.

Seleccionando entre diferentes mediciones. Entre ellas:

- Talla-altura (base de sustentación y el punto alto de vértex).
- Peso corporal actual.
- Diámetro biestiloideo de la muñeca (apófisis estiloides).
- Diámetro biepicondilar del fémur (tubérculo supracondilio interno y externo).
- Diámetro biepicondilar del húmero (epitróclea y el epicóndilo).
- Diámetro del tobillo (ambos maléolos: maléolo externo peronéo e interno tibial).
- Diámetro del tórax (apófisis espinosa en la tercera y cuarta vértebra dorsal y el punto medio del esternón entre la tercera y cuarta costilla).
- Perímetro cefálico (por encima del punto medio al arco superciliar).
- Perímetro torácico (biacromial).
- Perímetro del cuello (por encima del cartílago tiroideo).
- Perímetro del tórax (a la altura del tercer espacio intercostal al final de una espiración).
- Perímetro del brazo relajado bicipital (entre el acromion y el olecranon).
- Perímetro de la muñeca.
- Perímetros del abdomen (región umbilical).
- Perímetro de la cintura (reborde costal y la cresta ilíaca).
- Perímetro de la cadera (trocanteres mayores).
- Perímetro del muslo (un cm debajo del pliegue glúteo).
- Perímetro medial de la pierna (perímetro gemelar).

- Pliegues cutáneos.

Con recomendación explícita a utilizar la metodología establecida por el grupo de Cineantropometría ISAK que logró establecer, conservar y hacer funcionar una red internacional en el uso de “Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas” (Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006), aun cuando en sus recomendaciones define como área de medición la lateralidad derecha, en controversia con la OMS que señala la izquierda.

Limitaciones de la antropometría:

- No permite cuantificar la densidad mineral ósea o el contenido de tejido visceral adiposo.
- No posibilita el diagnóstico de enfermedades tabaquicas.
- No es útil para determinar estados alterados asociados a los fluidos corporales, enfermedades renales y estados de inflamación o edemas.

Obtenidos los datos en las mediciones antropométricas y si bien algunas de las medidas son en sí descriptores de la condición de nutrición o salud (por ejemplo la circunferencia de la cintura), es muy loable el uso de índices o razones, así como del empleo de ecuaciones de regresión que de manera indirecta permiten cuantificar y cualificar dimensiones, proporciones o contenidos de modo holístico o por segmentos, así como establecer las relaciones entre ellos y caracterizar desde el crecimiento físico del organismo en desarrollo hasta el estado del adulto maduro, en salud y enfermedad.

Entre tales índices se encuentran los relativos al peso y la talla, y los relacionados a la composición y constitución corporal.

Son índices relativos al peso y la talla:

- Índice de Quetelet (IMC)= $P \text{ (kg)}/Talla \text{ (m}^2)$
- Índice de Rorher (ponderal)= $P \text{ (kg)}/Talla \text{ (m}^3)$
- Índice de Dugdale= $P \text{ (kg)}/Talla \text{ (m}^{0,6})$
- Índice de Ehrenberg= $\text{Log } P \text{ (kg)}-1,6 \text{ Talla (m)}$

Mientras que en los vinculados a la composición corporal se encuentran:

- Perímetro de la cintura/perímetro del muslo.
- Perímetro de la cintura/perímetro de la cadera.
- Índice cintura/talla o índice cintura/altura.
- Relación perímetro de la cintura/perímetro del muslo que estima la obesidad troncular o androide.
- Índice adiposo/muscular.
- Índice muscular/óseo.

Y otros más que estiman los compartimentos corporales, como partes del todo que representa la composición corporal, pero todos en su conjunto realizan un aporte importante al diagnóstico nutricional de individuos y poblaciones.

Antropometría en el deporte

Somatotipo

La actividad física y el deporte constituyen factores estresantes para el organismo humano, se adoptan voluntariamente desde los objetivos que asumen sus cultores. En su propia ejecución rompe el equilibrio establecido por la fisiología del organismo bajo los condicionantes ambientales y sociales, y conducen a nuevos estados de armonía a partir de mecanismos de compensación y supercompensación, en general de adaptación, con modificaciones de la composición corporal y de estados emocionales que diferencian a los individuos tanto en su situación morfofuncional como conductual.

La base alimentaria nutricional para la ejercitación física exitosa parte del balance entre la ingesta y el gasto energético, y es común el estado de inestabilidad cuando la práctica además de sistemática, establece altas exigencias. No es única en sus demandas, el crecimiento en el individuo en desarrollo y el continuo de las actividades diarias en todos, requieren de tal balance, por tanto, el consumo alimentario en sus aportaciones energéticas-nutrimientales las debe satisfacer, además del sostén de las funciones metabólicas naturales.

La situación descrita destaca que el estudio y evaluación del estado nutricional en deportistas debe formar parte de las acciones que se ejecutan para garantizar su rendimiento deportivo, el éxito en la competencia, la recuperación, la prevención de lesiones o la incidencia de enfermedades agudas prevenibles, por tanto, se suma al entrenamiento, tanto en función de diagnóstico como de pronóstico.

Es destacable que la evaluación del estado nutricional en deportistas, en realidad no se aparta de la metodología que se emplea para la población en general, solo se especializa en sus intervenciones y recomendaciones considerando la tipología del deporte que se practica y el predominio de las capacidades condicionales y/o coordinativas, el período de entrenamiento y del volumen e intensidad de carga, el sexo y categoría deportiva de los atletas, la etapa o fase de entrenamiento en el meso-macro ciclo o de la competencia, entre otras, y aun considerando los aspectos citados es indudable que las demandas orgánicas y las transformaciones

corporales siempre pueden variar a lo largo de las sesiones del ciclo de preparación correspondiente al microciclo, y todo ello tener su reflejo en la morfología del sujeto o somatotipo como modo de clasificación en el deporte según la forma corporal externa del individuo.

En realidad cualquier persona puede ser objeto de análisis y clasificación de acuerdo a sus rasgos genéticos, de estructura corporal, linealidad y densidad ósea, sin excluir la proporción de sus componentes corporales, por tanto, el somatotipo se equipara al biotipo desde la representación del perfil del individuo en su morfología, según el valor que se atribuye a los componentes primarios o capas embrionarias que dan origen a los distintos elementos de su constitución y desde un determinismo genético modificable por factores externos como los alimentarios y el clima, e internos como la asimilación nutricional y el crecimiento. (Linares Manrique & Linares Girela, 2014)

Así, el somatotipo se define en tres modelos: endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo, cuyos rasgos corporales son reflejo de condiciones que no solo atañen a su herencia, son expresión de un modelado bajo diferentes estímulos o factores como parte de una norma de reacción fenotípica, su reconocimiento no es solo importante para un proceso de selección deportiva, sino que caracteriza morfotipos en general y pasa a ser referentes para la orientación de pautas alimentarias, de modo que no lo hace privativo del deportista, aunque su utilidad práctica en los mismos es indudable.

Y según su orden de registro y calificación, se caracterizan como:

1. Endomorfismo: se origina del endodermo y refiere una corporeidad redondeada, atribuyéndose tendencia al sobrepeso y la obesidad por la rápida absorción de nutrientes y catabolismo lento, ganan masa corporal con rapidez con grandes dificultades para su conservación en un valor determinado, de apariencia pesada, se ve acentuada por hombros, caja torácica, cintura y piernas anchas, para una aparente postura rígida, pulso cardíaco en estado de reposo y presión sanguínea baja, madurez puberal tardía, con músculos fuertes principalmente en las piernas.

2. Mesomorfismo: derivan de la capa mesodérmica embrionaria con predominio de la economía orgánica de tejidos, en comparación con las formas endo y ecto presentan una mayor masa músculo-esquelética, con apariencia de robustez, estructura ósea grande, de su madurez biológica puberal temprana, regularmente con baja presión arterial y manifestaciones de bradicardia, ganan o pierden con facilidad peso corporal por su metabolismo regular. Es propenso a enfermedades cardíacas hipertónicas en adultez avanzada, sus procesos digestivos no son dados a alteraciones.

3. Ectomorfismo: los tejidos que predominan son derivados de la capa ectodérmica y referencia formas corporales frágiles y lineales, la persona es de madurez puberal tardía, con apariencia delgada, alta, con pelvis más amplias que los hombros, regularmente estrechos y delgados, articulaciones con gran movilidad y predominio de extensiones longitudinales en músculos y huesos, lo que le confiere una gran capacidad de extensión, su presión sanguínea tiende a ser baja y el pulso en reposo ligeramente rápido, sus manos y pies se mantienen con frecuencia fríos, el tórax estrecho y plano presiona la masa intestinal hacia la pelvis con pronunciamiento de la región ventral, para una postura estructural con incremento de curvaturas en la región cervical y lumbar. Si bien el sobrepeso no es común dado su rápido catabolismo, se manifiesta por acumulación frecuente de grasa en muslos y caderas.

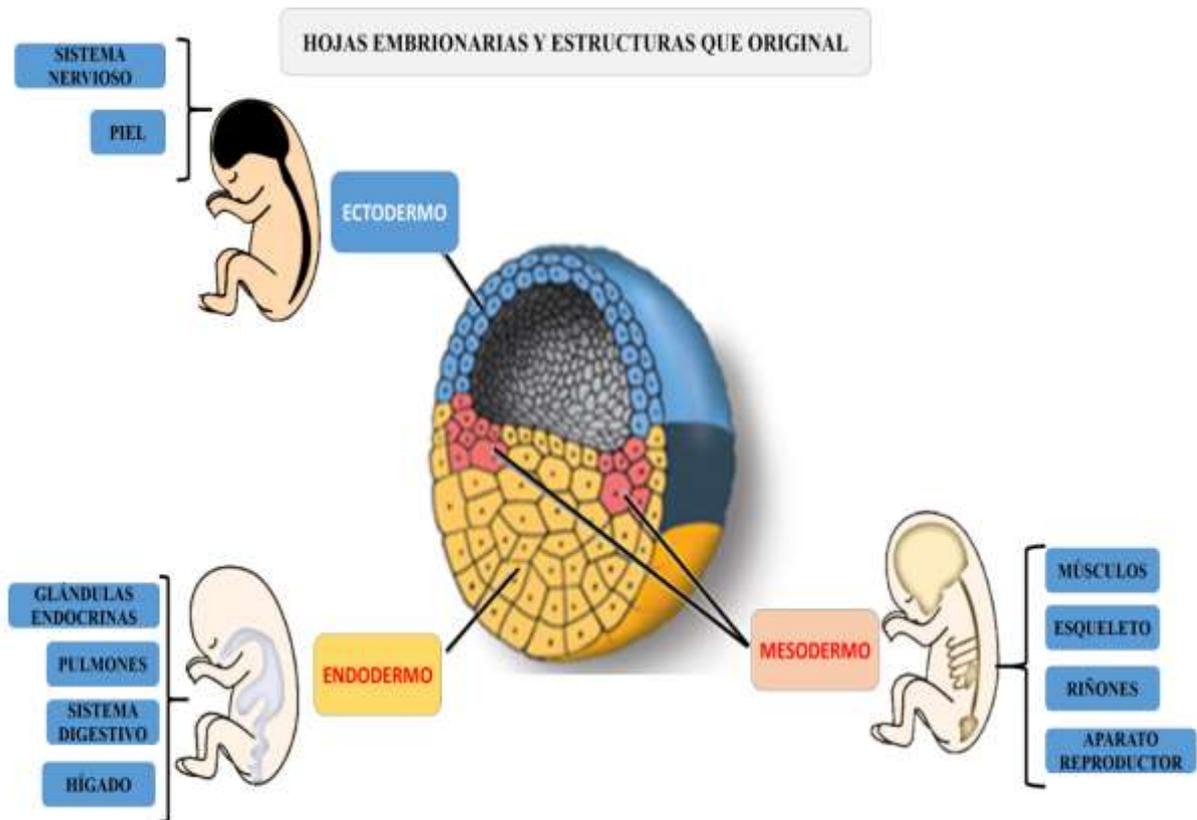


Figura 1. Hojas embrionarias vinculadas al origen de los somatotipos.

El procedimiento de cálculo del somatotipo se basa en tres algoritmos de secuencia fija y si bien se respeta el determinismo declarado originalmente por el Dr. William H. Sheldon según las perspectivas genéticas de las hojas germinales embrionarias, se reconoce como modificable en el tiempo y en correspondencia ha evolucionado conceptualmente hasta lo que hoy se conoce como Somatotipo de Heath-Carter (Heath & Carter, 1967), con base estricta en la antropometría.

Determinación del somatotipo. (Linares Manrique & Linares Girela, 2014, pág. 97)

- **Primer componente (I): Endomorfia**

$$E = -0,7182 + 0,1451(x) - 0,00068(x^2) + 0,0000014(x^3)$$

Donde el valor de los pliegues es expresado en milímetros.

$$x = \Sigma \text{Pliegues (triceps, suprailíaco y subescapular)}$$

Carter sugiere corregir esta ecuación expresándolo a través de la estrategia de proporcionalidad de Ross y Wilson, para de esta forma poder establecer comparaciones más reales entre individuos de estatura distinta.

De esta forma se establecería la siguiente ecuación para el componente:

Endomorfia corregida

$$Ec = Ex \left(\frac{170,18}{H} \right)$$

Donde:

Ec = Endomorfo corregido.

Ex= Endomorfo calculado.

H = Estatura del individuo estudiado.

- **Segundo componente (II): Mesomorfia**

$$M = 0,858 (U) + 0,601 (F) + 0,188 (Br) + 0,161 (Pi) - 0,131 (H) + 4,5$$

Donde:

Br = Perímetro corregido del brazo.

Pi = Perímetro corregido de la pierna.

$$Br = Prb - \left(\frac{Plt}{10} \right) \quad y \quad Pi = Prp - \left(\frac{Plp}{10} \right)$$

Prb= perímetro del brazo.

Plt= Pliegue del tríceps.

Plp= pliegue medial de la pierna.

Prp= perímetro de la pierna

El valor de los pliegues y de los perímetros es expresado en milímetros y centímetros respectivamente.

- **Tercer componente (III): Ectomorfa**

Dependiendo del valor del índice ponderal del sujeto, existen dos alternativas para calcularlo:

Si $IP > 40,75$, entonces $Ec = (IP \times 0,732) - 28,58$

Si $IP \leq 40,75$, entonces $Ec = (IP \times 0,463) - 17,63$

Siendo:

$$IP = \frac{H}{\sqrt[3]{P}}$$

Donde:

H= estatura o talla (cm)

P= peso (kg)

Observando cada una de las ecuaciones, queda claro que el Componente Endomórfico representa la adiposidad relativa; el Componente Mesomórfico la robustez o magnitud músculo esquelética relativa; y el Componente Ectomórfico la linealidad relativa o delgadez de un sujeto, así un individuo con registro 2,7 - 6,4 - 4,5, (Fig. 3) se declara como “dos coma siete décimas, seis coma cuatro décimas y cuatro coma 5 décimas”, en este caso el guión (-) es un separador, considere que pueden aparecer números negativos. Cada uno de estos números señala la magnitud individual para dichos componente en el orden descrito, además se debe tener en cuenta que 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.

La aplicación del concepto de somatotipo es variada, permite:

- Identificar las modificaciones físico-morfológicas relacionadas con el entrenamiento, la madurez biológica o el envejecimiento.

- Comparar los deportistas en diferentes estados del entrenamiento o la competencia.
- Cuantificar el dimorfismo sexual en atletas respecto al deporte que practican.

Somatocarta.

Constituye la expresión gráfica de la posición del somatotipo entre coordenadas (X, Y), utiliza el triángulo de F. Reuleaux, figura geométrica con cuatro puntos de tangencia paralelas y ancho constante que permite la representación de una imagen tridimensional en dos dimensiones.

Su construcción es relativamente sencilla, con el uso de un triángulo equilátero se procede a trazar un arco de circunferencia hacia el lado contrario desde cada uno de sus vértices y luego se desecha el triángulo inicial.

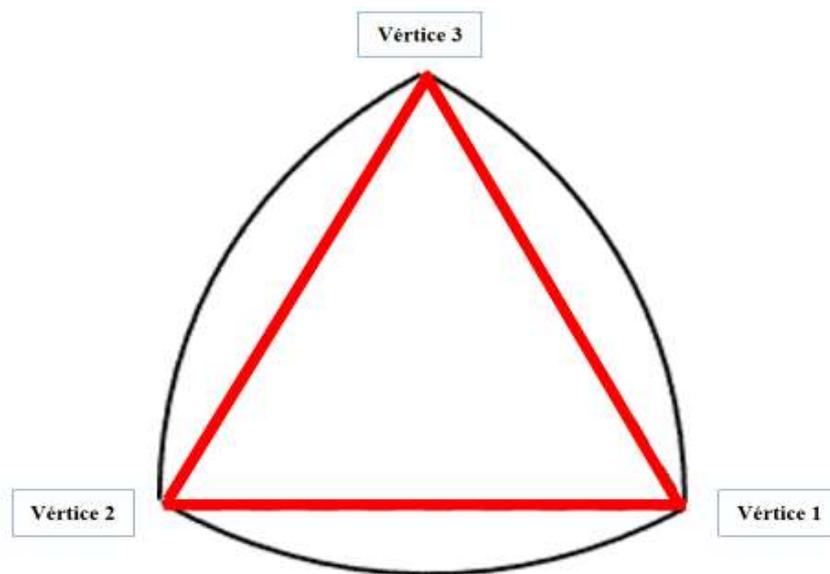


Figura 2. Triángulo de F. Reuleaux

O se trazan circunferencias con radio igual al lado de dicho triángulo y con centro en los vértices.

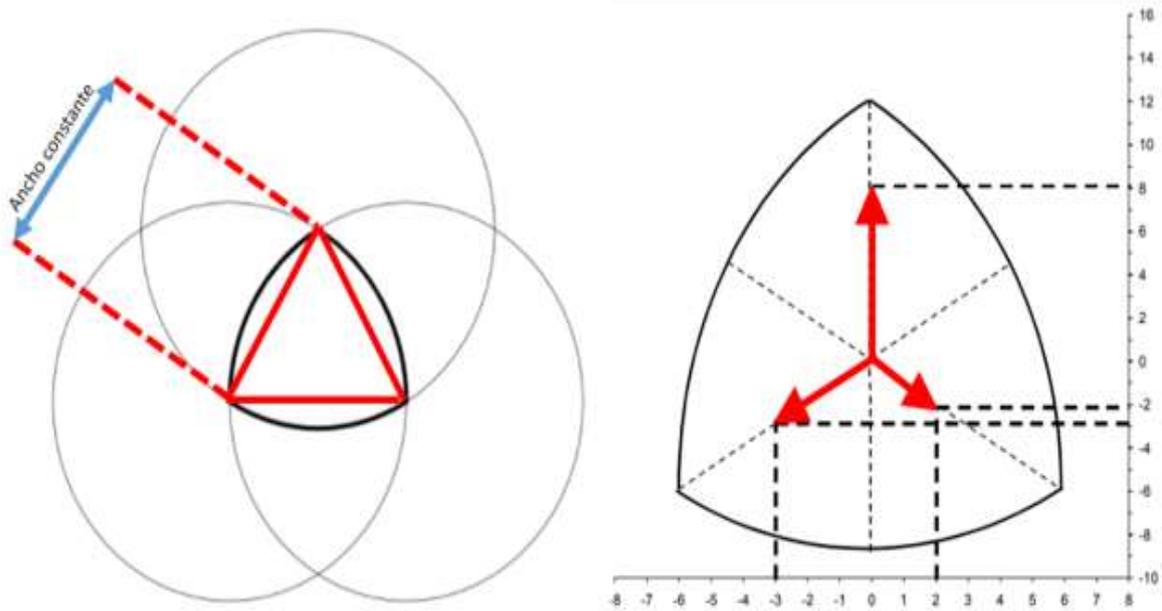


Figura 3. El triángulo de F. Reuleaux mantiene un ancho constante.

Para la identificación de coordenadas (X, Y) se realiza el siguiente cálculo:

$X = \text{ectomorfa} - \text{endomorfa}$; $Y = 2 \times \text{mesomorfa} - (\text{endomorfa} + \text{ectomorfa})$.

Ejemplos:

$$X = \text{ECTO} - \text{ENDO}$$

$$Y = 2 \text{ MESO} - (\text{ECTO} + \text{ENDO})$$

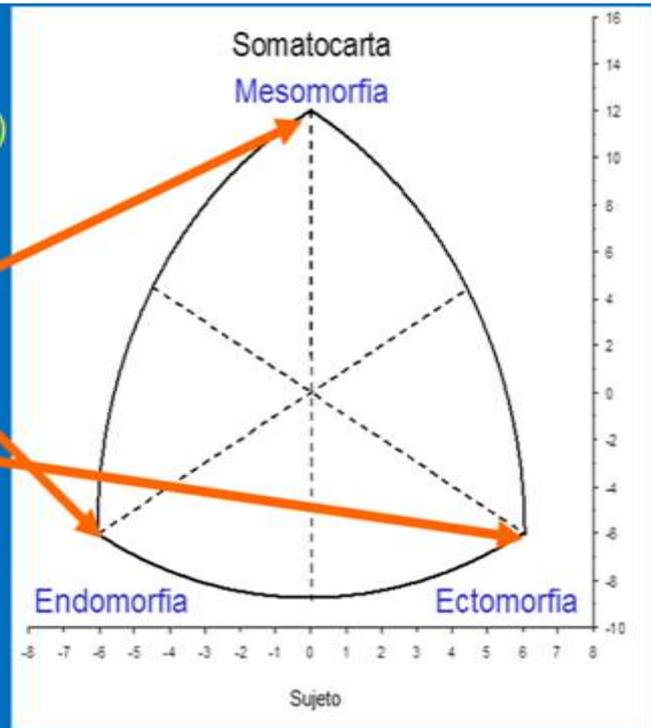
- Vértices

$$7-1-1 = (-6,-6)$$

$$1-7-1 = (0,12)$$

$$1-1-7 = (6,-6)$$

- Ejes distinta escala.



- SUJETO: ENDO = 2,7 - MESO = 6,4 - ECTO = 4,5

$$X = \text{ECTO} - \text{ENDO}$$

$$= 4,5 - 2,7 =$$

$$= 1,8.$$

$$Y = 2 \text{ MESO} - (\text{ECTO} + \text{ENDO})$$

$$= 2 \times 6,4 - (4,5 + 2,7) =$$

$$= 12,8 - 7,2 =$$

$$= 5,6.$$

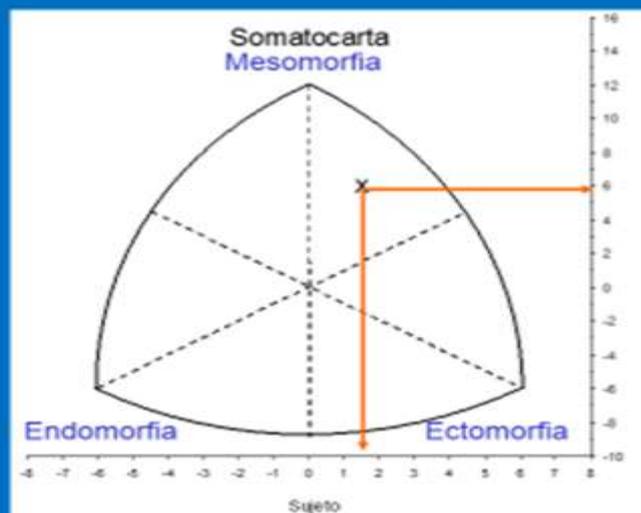


Figura 4. Posición de sujetos en la somatocarta. Fuente:

<http://www.monografias.com/docs114/somatotipo/somatotipo2.shtml>

Categorías de somatotipos

Se encuentran definidos de acuerdo con las áreas de la somatocarta bidimensional de Heath-Carter y comprenden:

1. Central: ningún componente difiere en más de una unidad de los otros dos.
2. Endomorfo equilibrado: la endomorfia es dominante y la mesomorfia y la ectomorfia son iguales (o lo son o no difiere en más de la mitad de la unidad).
3. Endomorfo mesomórfico: la endomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la ectomorfia.
4. Mesomorfo-endomorfo: endomorfia y mesomorfia son iguales (o no difieren en más de la mitad unidad), y ectomorfia es más pequeña.
5. Mesomorfo endomórfico: mesomorfia es dominante y endomorfia es mayor que ectomorfia.
6. Mesomorfo equilibrado: mesomorfia es dominante y endomorfia y ectomorfia son iguales (o lo hacen o no difiere en más de la mitad de la unidad).
7. Mesomorfo ectomórfico: mesomorfia es dominante y ectomorfia es mayor que endomorfia.
8. Mesomorfo-ectomorfo: mesomorfo y ectomorfo son iguales (o no difieren en más de la mitad unidad), y endomorfo es más pequeño.
9. Ectomorfo mesomórfico: la ectomorfia es dominante y la mesomorfia es mayor que la endomorfia.
10. Ectomorfo equilibrado: ectomorfia es dominante y endomorfia y mesomorfia son iguales (o no difieren en más de la mitad de la unidad).
11. Ectomorfo endomórfico: la ectomorfia es dominante y la endomorfia es mayor que la mesomorfia.
12. Endomorfo-ectomorfo: endomorfia y ectomorfia son iguales (o no difieren en más de la mitad unidad), y la mesomorfia es más baja.
13. Endomorfo ectomorfo: la endomorfia es dominante y la ectomorfia es mayor que la mesomorfia.

Tales categorías pueden simplificarse a:

1. Central: ningún componente difiere en más de una unidad de los otros dos.
2. Endomorfo: la endomorfia es dominante, la mesomorfia y la ectomorfia son más de la mitad de la unidad inferior.
3. Mesomorfo: la mesomorfia es dominante, la endomorfia y la ectomorfia son más de la mitad de la unidad inferior.
4. Ectomorfo: la ectomorfia es dominante, la endomorfia y la mesomorfia son más de media unidad inferior.

Proporcionalidad corporal.

La proporcionalidad antropométrica o alometría es la relación de las partes del cuerpo humano, tanto intra como inter sujetos (Almagià, y otros, 2015). De todos los métodos para determinar la proporcionalidad corporal es más utilizado es la estrategia Phantom, la que permite realizar comparaciones en un mismo individuo en diferentes etapas del entrenamiento, comparaciones entre individuos del mismo deporte o de diferentes deportes, o diferentes razas, sexos, entre un individuo y un grupo de individuos o entre grupos de individuos.

La estrategia Phantom es un modelo de proporcionalidad, metafórico y matemático de referencia, es unisexual, simétrico, unimodal y bilateral, el cual, refleja en resultados matemáticos de media y desviación estándar una referencia arbitraria corregida por la estatura; es un dispositivo de cálculo y no un sistema normativo. (Rivera Sosa, 2006) Por lo que se apoya en el supuesto de un ideal dimensional para seres humanos, parte de la existencia de semejanzas en las medidas corporales de atletas de élite y referencia un patrón asexuado, y sin edad específica, para la comparación entre poblaciones. Sus resultados de cálculos según media aritmética y desviación estándar, definen una referencia arbitraria corregida para la variable talla, por lo que no constituye un sistema normativo, solo considera características antropométricas generales entre sujetos aunque especulativas para un modelo ideal con talla en 170,18 cm, masa corporal de 64,580 de kg y un porcentaje de grasa en 18,78.

La valía de la estrategia Phantom radica en su capacidad para cuantificar las diferencias de proporcionalidad en las características antropométricas entre unos sujetos y otros y su utilidad en que permite determinar el número de desviaciones y el rango de desviación entre una medida corporal (del sujeto de interés) y el modelo de referencia Phantom, expresado como un valor proporcional o score Z. (Rivera Sosa, 2006)

La fórmula para el cálculo del Phantom es la siguiente:

$$Z = \frac{[V \times (170,18/Est)^d - P]}{S}$$

- ☞ Valores positivos de Z indican una proporción mayor para la variable estudiada.
- ☞ Valores negativos una proporción menor, siempre respecto a la estatura, que es la variable de referencia.
- ☞ Valor de cero significa que el valor es igual a ideal del Phantom.

Donde:

Z= valor de la variable transformada en el Phantom.

s= desviación estándar propuesta por el modelo para la variable estudiada.

v= valor real de la variable estudiada.

E= valor recogido para la estatura.

170,18= constante de proporcionalidad para el modelo.

d= exponente dimensional.

- ✓ Valor 1 para longitudes, diámetros, perímetros y pliegues de grasa;
- ✓ Valor 2 para las superficies corporales o áreas transversales y
- ✓ Valor 3 para el peso y otros volúmenes corporales. Esto se debe a que todas las medidas se encuentran reducidas a la misma escala geométrica.

p= valor propuesto por el método Phantom para la variable analizada.

TABLA DE VALORES PHANTOM (Roos y Marfell-Jones, 1991)					
Variable	P	S	Variable	P	S
Básicos			Perímetros		
Masa corporal (kg)	64.58	8.6	Cabeza	56	1.44
Estatura (cm)	170.18	6.29	Cuello	34.91	1.73
Talla sentado (cm)	89.92	4.5	Brazo	26.89	2.33
Envergadura	172.35	7.41	Brazo flexionado	29.41	2.37
Longitudes			Antebrazo	25.13	1.41
Brazo	32.53	1.77	Muñeca	16.35	0.72
Antebrazo	24.57	1.37	Tórax	87.86	5.18
Mano	18.85	0.85	Cintura	71.91	4.45
Illoespinal	94.11	4.71	Abdominal	79.06	6.95
Trocantérea	86.4	4.32	Cadera	94.67	5.58
Troc.-tibial lateral	41.37	2.48	Muslo máximo	55.82	4.23
Tibial lateral	44.82	2.56	Muslo medio	53.2	4.56
Tibia	36.81	2.1	Pantorrilla	35.25	2.3
Pie	25.5	1.16	Tobillo	21.71	1.33
Diámetros			Pliegues		
Biacromial	38.04	1.92	Triceps	15.4	4.47
Tórax TV	27.92	1.74	Subescapular	17.2	5.07
Tórax anteroposterior	17.5	1.38	Biceps	8	2
Bi-iliocrestídeo	28.84	1.75	Cresta ilíaca	22.4	6.8
Humeral	6.48	0.35	Supraespinal	15.4	4.47
Femoral	9.52	0.48	Abdominal	25.4	7.78
Muñeca	5.21	0.28	Muslo medial	27	8.33
Tobillo	6.68	0.36	Pantorrilla	16	4.67
Mano	8.28	0.5	Perímetros corregidos		
Somatotipo: 5 – 4 – 2 ½			Brazo relajado	22.05	1.91
Masas Corporales (4 componentes)			Pectoral	82.46	4.86
Grasa (kg)	12.3	3.25	Muslo	47.34	3.59
Porcentaje graso	18.78	5.2	Pantorrilla	30.22	1.97
Osea (kg)	10.49	1.57	Masas Corporales (5 componentes)		
Muscular (kg)	25.55	2.99	Adiposa	25.6	5.85
Residual (kg)	18.41	1.9	Osea: Cabeza	1.2	0.18
			Osea: Cuerpo	6.7	1.34
			Muscular	24.5	5.4
			Residual	6.1	1.2

Figura 5. Tabla de Valores Phantom. Fuente: Holway F. Tabla de valores Phantom.

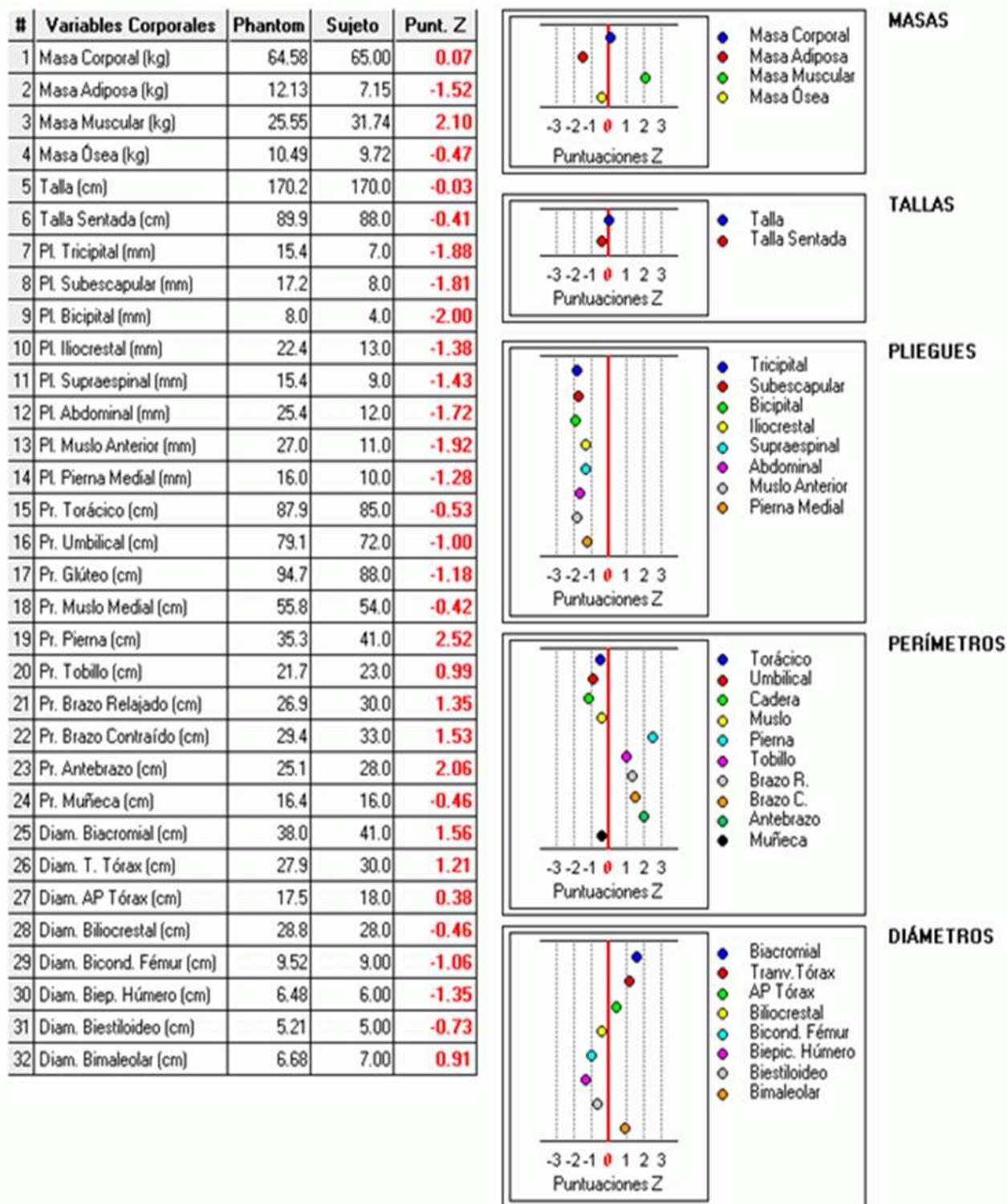


Figura 6. Ejemplo de gráficos a partir de Z Phantom. Fuente:

www.fisiosport.com.ar

Composición corporal.

La composición corporal es la expresión del balance energético en la integridad física del ser humano, es la construcción somática resultante de la interacción de la historia dietética del individuo, su estilo de vida, y de la biodisponibilidad y aprovechamiento de nutrientes en lapsos de existencia. Su valoración cuantifica las reservas tisulares del organismo o de los componentes tributantes al peso o masa corporal, así como las modificaciones acaecidas por la acción de factores endógenos (edad, sexo, crecimiento) o exógenos (alimentación, actividad física, clima), sin ser ajena a la internalización de los ideales de belleza o la enfermedad y favorece el establecimiento de contrastes para períodos diferentes en lo individual o colectivo.

Desde el punto de vista nutricional y según el fraccionamiento de la composición corporal se identifican compartimentos cuantificables, transitando desde el modelo bicompartimental con base en el principio de Arquímedes hasta el modelo pentacompartimental que asume los cuatro compartimentos propuestos por Matiegka, y agrega un quinto: la piel.

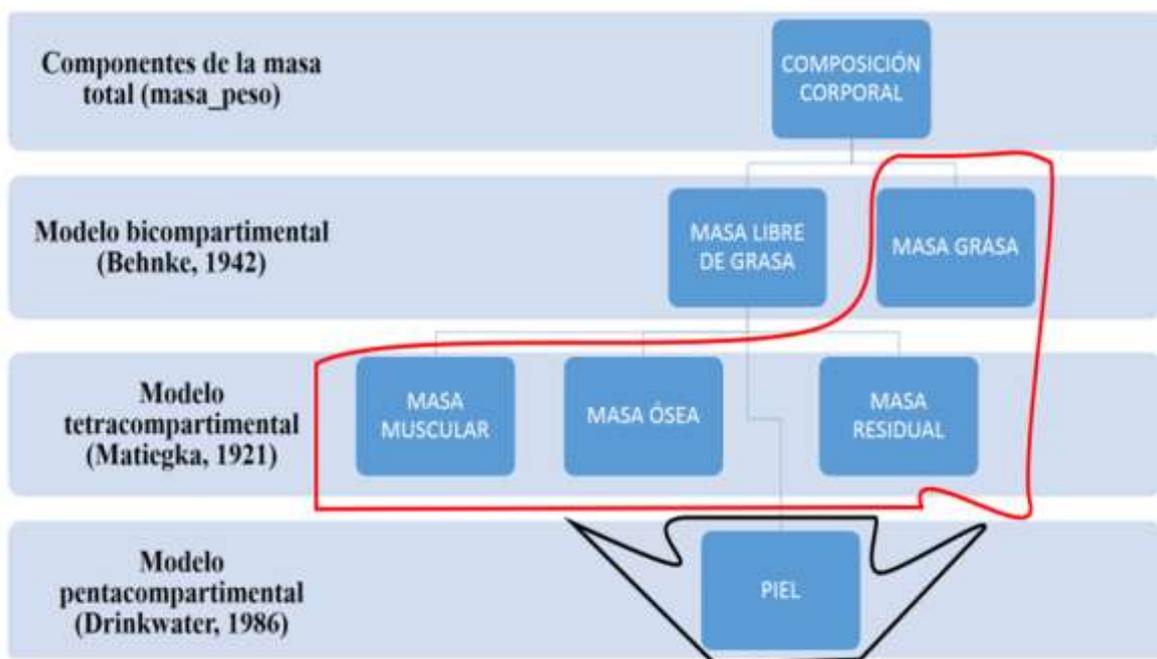


Figura 7. Modelos de estudio de la composición corporal

El modelo bicompartimental es de amplio uso, particularmente en estudios clínicos, acepta el principio que tanto el compartimento graso (MG) como el libre de grasa (MLG) guardan una unicidad química propia que los diferencia: relativamente homogénea en el primero y muy diverso en el segundo. Incluso deja sentado que el primero es totalmente anhidro y desproteínizado, aunque en la actualidad se conoce que posee un 13% en peso de agua y un 3% de elementos proteicos en el adulto sano, sin embargo, su homogeneidad orgánica en comparación con el segundo (MLG), lo eleva a la condición de un excelente punto de referencia, al que se agrega que sus excesos lejos de aportar de modo inmediato a la fisiología del individuo lo convierten en lastre de su motricidad e identifica fácilmente las posibilidades de daño.

El compartimento graso o grasa total (MG) está formado por el tejido adiposo subcutáneo y los panículos adiposos entre las vísceras en la cavidad abdominal, su función es de reserva energética, aunque en el sistema nervioso actúa como un poderoso aislante de las fibras axónicas. Su contenido adiposo y distribución anatómica depende de la edad, el sexo, el balance energético y propende a modificaciones en el transcurso del tiempo, para mostrar una distribución dimórfica en hombres y mujeres con un fuerte componente hereditario, y define las formas androide (depósitos centrales: abdomen y espalda), de mayor riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares que el ginoide propio de las féminas (zonas periféricas: en caderas, glúteos, piernas y muslos), con tendencia a daños mecánicos en el árbol vascular del segmento corporal inferior (insuficiencia venosa, varices, poli-artrosis, entre otras).

Es necesario un aparte a la denominada masa grasa indispensable o fisiológica, que si bien no forma parte del compartimento de reserva energética, es esencial al propiciar el funcionamiento de estructuras y órganos. Tiene la peculiaridad de que aun bajo condiciones extremas de inanición no es movilizada metabólicamente y de ocurrir, el peligro para la vida del sujeto es inminente y evidencia que su existencia física y actuar la sitúan en una condición paralela a la masa residual de seres humanos, aunque distinguible por su naturaleza lípidica, por tanto, un cálculo relativamente exacto de las necesidades de masa corporal para el sostenimiento de un actuar físico debe considerar su existencia, así como el de la

masa libre de grasa (MLG). A lo anterior se agrega que al igual que la masa grasa total mantiene una distribución dimórfica entre sexos, por ello se establecen valores de entre un 3-4% del peso en hombres y de un 12% en féminas.

El compartimento libre de grasa (MLG), según el modelo bicompartimental, agrupa al resto de los componentes de la masa de los organismos, en sí, son participantes activos en los procesos metabólicos y de la oxidación de la masa grasa del individuo. Tiene una notable diversidad tanto química, estructural, como funcional. Incluye el tejido de soporte extracelular formado por la masa ósea esquelética, el tejido hematopoyético y por extensión la sangre, así como el agua extracelular, además la masa muscular o magra, y componentes residuales como tejidos no adiposos de las vísceras, los propios órganos, otros líquidos corporales y la piel, y si bien se destaca como “libre de grasa”, en realidad tal criterio refiere que su presencia no tiene significado como parte de la reserva energética en el individuo y no de su carencia.

Como ya se ha expresado la masa corporal es la expresión de la interacción entre la historia dietética del individuo y su estilo de vida, mediado por los procesos ontogenéticos de desarrollo, según las etapas de existencia biológica por las que se transita, así, la masa representa el modelado del uso de la sustancia y la energía aportada en la alimentación, y del gasto orgánico, ya sea en el sostenimiento de la existencia y funcionabilidad orgánica, la actividad física, la termogénesis e incluso las pérdidas en la ejecución de mecanismos homeostáticos en los estados de enfermedad (fibre, temblores y estremecimientos, movilización de reservas, entre otros), por tanto su uso como variable de referencia permite realizar el cálculo de energía consumida/transformada en sustancia.

De hecho, el cálculo de la energía necesaria por el mantenimiento o la modificación de la masa corporal del sujeto, es un procedimiento metodológico aplicado a la evaluación del estado nutricional, es importante en el sentido que permite el contraste entre la resultante de la historia dietética del individuo: masa corporal actual, y el cálculo de la aportación energética sustancial en el momento en que se estudia según las tablas de composición de alimentos, para de este modo definir el

balance entre ambos y desarrollar pronósticos de adecuación o inadecuación de peso, si este fuere el objetivo al que se dirige.

De hecho se han desarrollado fórmulas para el estimar el Gasto Energético Diario (GET) o del Requerimiento Estimado de Energia (REE), el Gasto Energético Basal, en Reposo, incluso utilizando referentes de sexo, peso, edad, talla, actividad física que se desarrolla y llegando a definir precisiones para personas eutróficas o sanas, con grados de sobrepeso y obesidad e insuficiencias por déficit, pero lo que está claro no es solo que son aproximaciones, validadas en la práctica internacional, por tanto excelentes referentes, sino que muestran una condición para un momento y por tanto variable en dependencia de la propia modificación que se induzca a la composición corporal del sujeto.

Variables directas e índices

Las técnicas antropométricas, las variables directas y las ecuaciones e índices para la interpretación de las dimensiones corporales son un medio para obtener criterios tangibles de un sujeto o población de estudio, nunca un fin, y se adoptan desde el objetivo que se asume. Tal principio impone que antes de comenzar el trabajo de campo es esencial considerar no solo cómo iniciar sino lo que se pretende alcanzar, por tanto impone un análisis lógico-concreto que involucre ambos momentos, en un ejercicio mental de inteligencia y decisiones para evitar la inclinación entusiasta a la toma indiscriminada de mediciones y la combinación de todos los posibles índices que la oportunidad brinda, eso sería una pérdida de energía y tiempo que lleva a un desvío del objetivo fundamental.

A lo anterior se agrega que al medir se manipula, en unos la curiosidad innata humana lleva a la pregunta, en otros, los más pequeños puede imponerles situaciones que conducen al miedo, en todos, cuando el extraño lo mueve, lo toca o aplica instrumentos muchas veces desconocidos en sus alcances, particularmente si el contacto se realiza sobre zonas sensibles susceptibles de estímulo o cercanas a regiones pudendas, provoca una aversión inicial según las propias pautas culturales y conduce a limitaciones expresas o negativas rotundas que se exacerban en la misma medida que se hace mayor el cúmulo de maniobras que se aplica, por tanto, es obvio que cada medición tiene una utilidad real o atribuida, su comprensión y elección para la aplicación da valor y aceptabilidad al método, los excesos conducen a incomodidades casi de orden invasivo si bien la antropometría no penetra el medio interno del sujeto en estudio.

Finalmente es de destacar que como parte de la fase de inteligencia se deben buscar los referentes establecidos y publicados en la literatura científica, esto permite comparaciones de actualidad en el área de trabajo, identificar la contradicción del empirismo con la teoría, además de demostrar que la investigación que se realiza no constituye un hecho aislado o un simple ejercicio de exploración, salvo que por la novedad y alcance del problema sea factible su desarrollo.

Así, y de modo general, la utilidad de las variables se pueden definir como:

- Peso y estatura: brinda información sobre la corpulencia y el tamaño del individuo. Son de un amplio uso en comparaciones con valores de referencia poblacionales (percentiles, z escore-desviación estándar), por lo que a la par, se debe realizar el registro de la edad y sexo.
- Diámetros: como generalidad refieren al componente óseo e informan sobre el grado de robustez del esqueleto.
- Circunferencias: informan sobre compartimentos, zonas o áreas del cuerpo, es común su combinación con otras mediciones, por ejemplo la talla.
- Pliegues cutáneos: de gran utilidad para obtener valores porcentuales de adiposidad subcutánea.

Y como variables directas brindan notable información si se contrastan desde percentiles o z-escore con referentes establecidos de manera nacional o internacional y combinados sabiamente según ecuaciones e índices, establecen nuevas dimensiones a los datos. Por ejemplo:

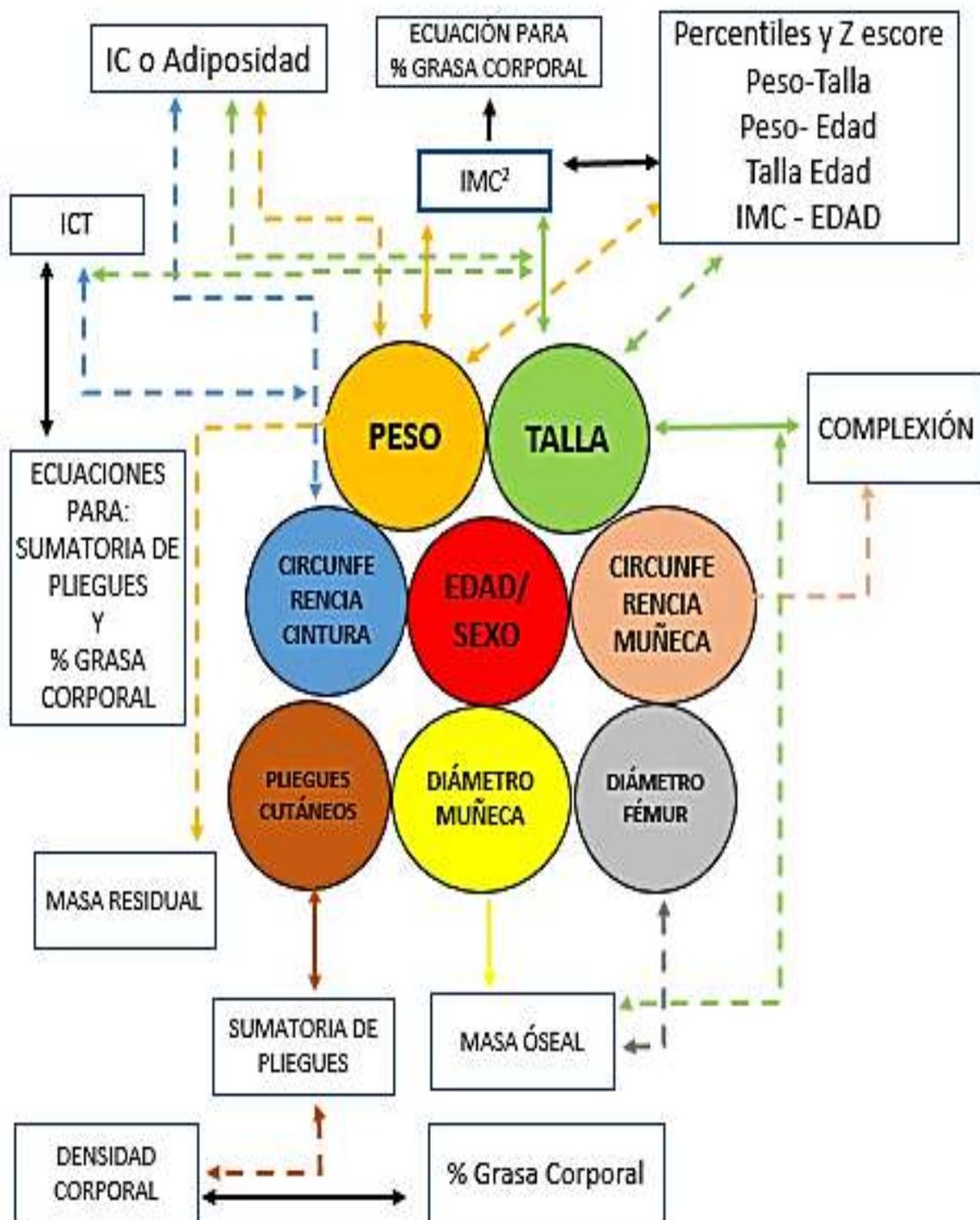
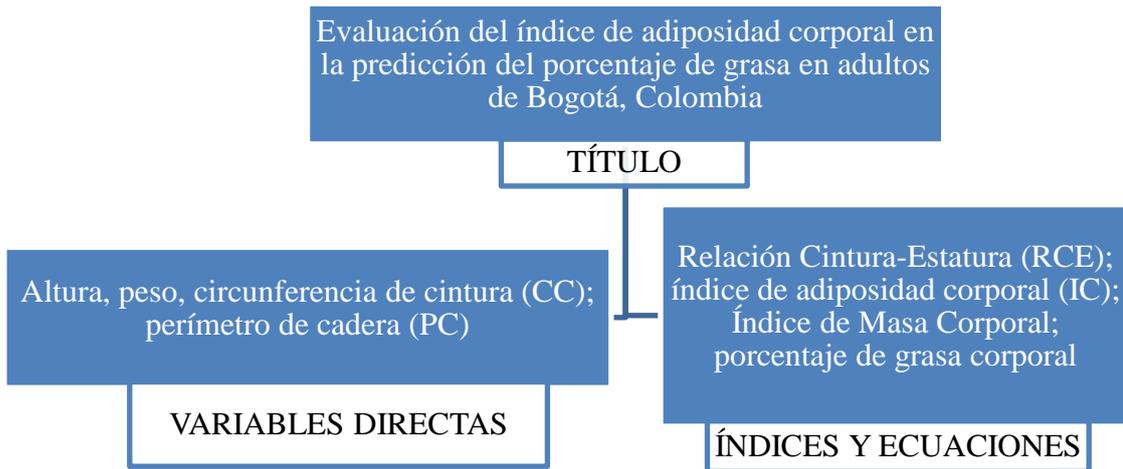


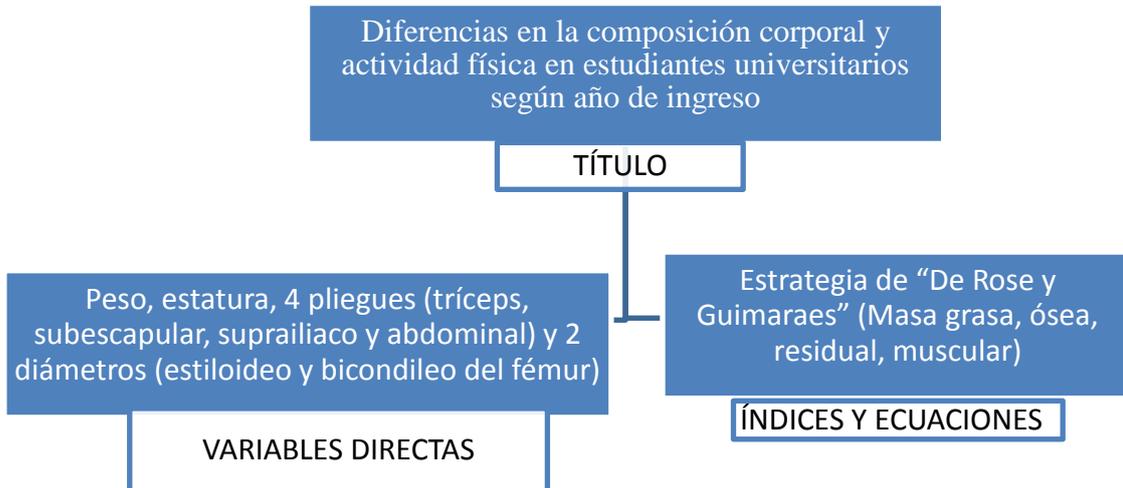
Figura 8. Aplicación antropométrica de variables directas.

Ejemplos de investigaciones con combinaciones de medidas antropométricas para la utilización de índices.

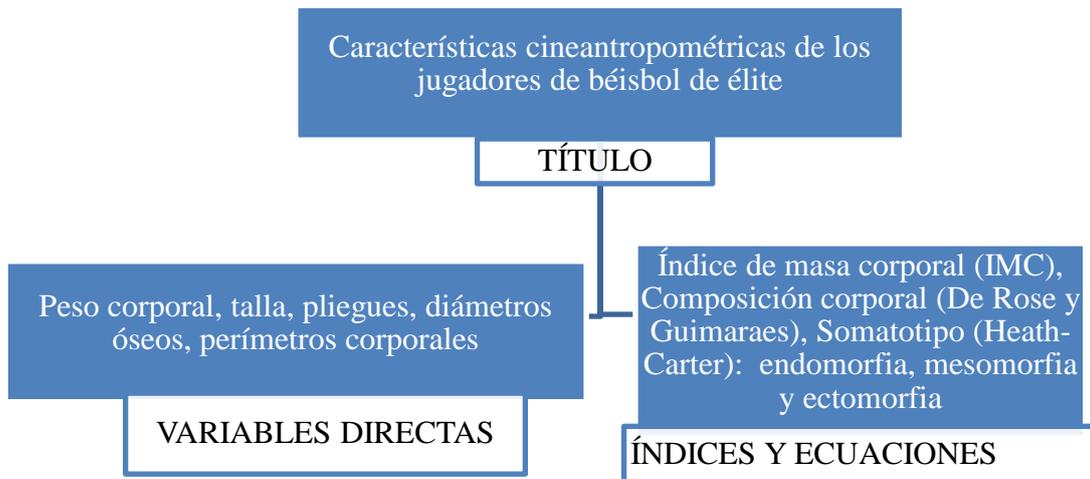
- (González-Ruíz, Correa-Bautista, & Ramírez-Vélez, 2015).



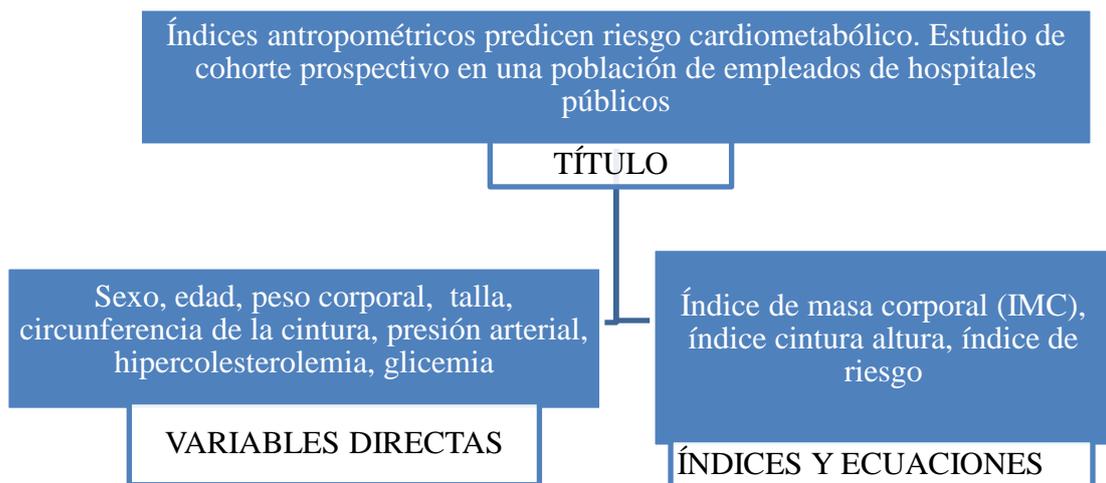
- (Rodríguez-Rodríguez, Santibañez-Miranda, Montupin-Rozas, Chávez-Ramírez, & Solis-Urra, 2016)



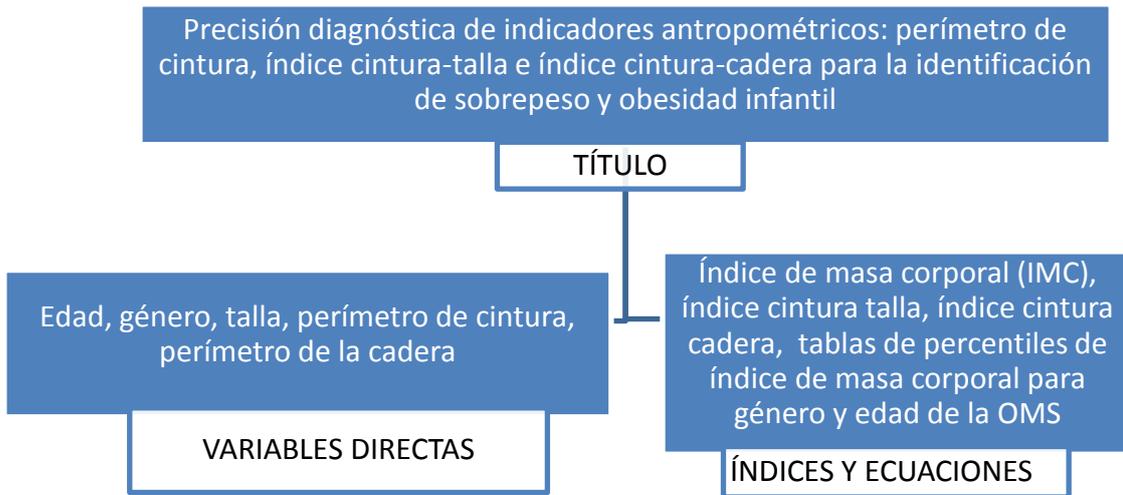
- (Clavijo-Redondo, Vaquero-Cristóbal, López-Miñarro, & Esparza-Ros, 2016)



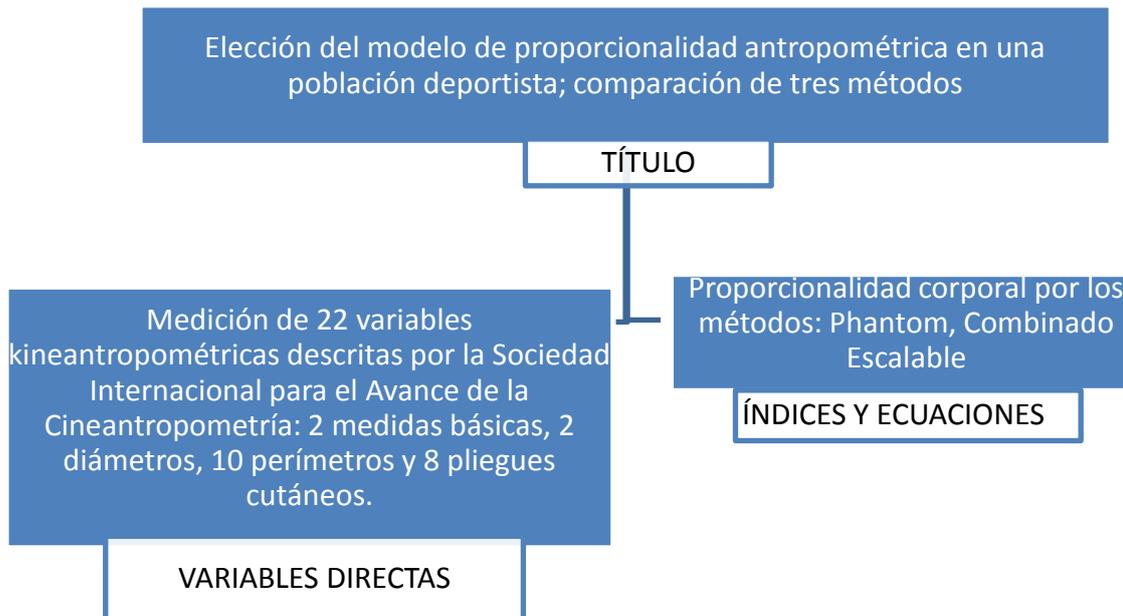
- (Sánchez, y otros, 2014)



- (Saldívar-Cerón, Vázquez-Martínez, & Barrón-Torres, 2016)



- (Almagià, y otros, 2015)



Dimensiones, Índices e Interpretaciones para la Valoración del Estado Nutricional

VARIABLE DIRECTA UTILIZADA	PROCEDIMIENTO (ÍNDICES Y ECUACIONES)	OBSERVACIONES
Variable Edad		
Edad	<p>Agrupar a los sujetos de acuerdo a la edad cronológica como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infancia: 0 a 2-3 años. • Niñez o infancia temprana: etapa pre-escolar 3-5 años. • Niñez intermedia: 6 a 9-11 años. • Adolescentes púberes: 9 a 12-13 años. • Adolescentes 14 a 18-19. • Adulto joven: 19 a 39 años. • Adulto maduro: 40 a 59 años. • Vejez o ancianidad: 60 ó 65+ años. 	<p>Es una variable tradicionalmente aceptada al establecer las agrupaciones de las personas para determinadas actividades, atribuyéndole de este modo la condición de identificador de cohorte etárea, por tanto, remite la ubicación espacio-temporal del ciclo de vida de un individuo como representación del tiempo transcurrido entre el nacimiento del sujeto respecto al tiempo actual tomado para el análisis.</p> <p>No refleja las variaciones morfológicas del organismo o de las diferencias individuales o de su ritmo de desarrollo, en si es un dato que no determina la condición de la persona y solo refleja la calidad del tiempo transcurrido, la experticidad vivencial y las condiciones socio-ambientales y económicas en que se ha visto inmerso el sujeto.</p> <p>La edad cronológica desde el análisis biologicista, establece</p>

		<p>períodos de desarrollo a priori, a manera de estándares de leyes físico biológicas, que en su base tienen una respuesta censal promedio a los cambios de la maduración biológica en el ciclo de vida de los seres humanos, en la generalidad de los casos extendidas a todas las poblaciones, desde un análisis o referente parcial a una generalización como de verdad universal, por lo que no existe un consenso general que las define por lo que diversos organismos internacionales establecen rangos que en ocasiones se superponen. (FAO/OMS/UNU, 1985; FAO/WHO/UNU, 2004; OMS, 1995; Organización Panamericana de la Salud, 2003; Bell & Rolls, 2003)</p>
Edad Decimal	<p>Edad decimal= $(Ae*365,25)+(Me*30,6001)+De)-$ $(An*365,25)+(Me*30,6001)+Dn))/3$ 65,25 Donde: Ae: año de la evaluación Me: mes de la evaluación</p>	<p>La edad decimal es el tiempo entre el nacimiento y el momento de la evaluación, visto desde la expresión de valor entero y fracción, y facilita la estandarización de los sujetos analizados y el reconocimiento de pautas de desarrollo en rangos numéricos que no es posible obtener solo desde el significado del número natural entre ambas fechas según el valor edad cronológica en años.</p>

	<p>De: día de la evaluación An: año de nacimiento Mn: mes de nacimiento Dn: día de nacimiento</p>	
Edad biológica	<p>Índice de Desarrollo Corporal Modificado (IDCm) (Siret, Pancorbo, Lozano, & Morejon, 1991)</p> <p>Varones: $IDCm = \frac{((0.5[DBA + DBC] ([CAD + CAI] + FC))}{Talla (cm) \times 10}$</p> <p>Féminas: $IDCm = \frac{((0.5[DBA + DBC] (0.5[CMD + CMI] + FC))}{Talla (cm) \times 10}$</p> <p>Donde:</p>	<p>La edad biológica es el grado o nivel de desarrollo físico y funcional del organismo humano en desarrollo (infantes y adolescentes), constituye un indicador de madurez somática o del despliegue definitivo del conjunto de las aptitudes, particularmente las físicas.</p> <p>Se determina mediante métodos que consideran aspectos como el proceso de osificación esquelético, la maduración sexual o las variaciones regulares de las proporciones corporales y desechan en su conjunto la idea de la “edad cronológica” como indicador de tal madurez, por tanto, es un descriptor para la construcción de colectivos, la planificación de tareas y exigencias adecuadas al desarrollo alcanzado por el sujeto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida las deportivas y de actividad física, y factor para la</p>

	<p>DBA= Diámetro Biacromial. DBC= Diámetro Bicrestal. CMD y CMI= Circunferencia de ambos muslos. CAD y CAI= Circunferencia de ambos antebrazo. FC = Factor de Corrección según el Índice de Rohrer y del sexo del individuo. Cálculo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo Femenino: $FC = \frac{14.8768 (\text{Índice de Rohrer}) + 18.4472}{\text{Índice de Rohrer}}$ • Sexo Masculino: $FC = \frac{16.0735 (\text{Índice de Rohrer}) + 18.1653}{\text{Índice de Rohrer}}$ <p>Índice de Rohrer = $\frac{\text{Peso (kgrs)}}{\text{Talla (mts)} \times 10}$</p>	<p>disminución de fracasos y errores en el proceso de adquisición de habilidades motrices e incluso de estimulaciones acertadas.</p> <p>Desde el uso de la antropometría aporta procedimientos relativamente fáciles a utilizar y brinda detalles acerca de la edad morfológica, con expresión en años y meses, y cuantificación del desarrollo desde la construcción del Índice de Desarrollo Corporal Modificado (IDCm) con un valor dentro en rango de 0,5 a 1 (uno), resultado que mientras más cercano a la unidad fortalece el indicio de la proximidad del organismo a su completa y plena maduración biológica.</p> <p>Baremos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $IDCm > \bar{x} + (DS/2)$, desarrollo acelerado. • $IDCm \leq \bar{x} + (DS/2)$ y $\geq \bar{x} - (DS/2)$, desarrollo normal. • $IDCm < \bar{x} - (DS/2)$, desarrollo retardado
--	--	---

	<p>Calculado el IDCm se aplican las ecuaciones de regresión por sexo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo Femenino: $0.4015 \times Edec + 9.5469 \times IDCm - 0.5586$ • Sexo Masculino: $0.5156 \times Edec + 13.4307 \times IDCm - 4.1461$ <p>Donde: Edec = Edad decimal IDCm = Índice de Desarrollo Corporal Modificado</p>	<p>Donde:</p> <p>\bar{x} = Media DS = Desviación Estándar</p>
Variable Peso		
Peso actual o real (kg)	El peso es el reflejo del estilo de vida o la historia alimentario nutricional de los individuos. En sentido estricto debe usarse el término masa corporal, definida como la magnitud que expresa el	

	<p>contenido en materia de un cuerpo. Mientras que el peso corporal es la fuerza con la que el cuerpo es atraído hacia el centro de la tierra, siendo igual a la masa del cuerpo por la intensidad de la gravedad.</p> <p>En relación a la salud, el peso es utilizado para valorar el crecimiento y el estado nutricional (obesidad y malnutrición).</p> <p>En cuanto a medicina del deporte existen especialidades deportivas que requieren mantener un peso corporal dentro de un rango determinado debido a que se compite por categorías como ocurre en deportes como el boxeo, la lucha o en halterofilia. En otras, es necesario un gran tamaño corporal para equilibrar las fuerzas de la inercia en los giros, como en los lanzamientos o bien para oponer resistencia como en los deportes de contacto, tal es el caso del rugby.</p> <p>En las especialidades en las que el peso corporal ha de movilizarse, los deportistas se beneficiarían de la menor grasa corporal posible en relación al peso total, siendo en las pruebas de resistencia donde suele ser menor. También el control del peso corporal es importante para el mantenimiento de un aspecto estéticamente adecuado, como en gimnasia rítmica.</p>	
<p>Peso corporal ideal u óptimo (PCO) (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p>	<p>$PCO = MCA \text{ (kg)} / 1 - \% \text{ de grasa corporal deseada}$</p> <p>1 se considera en la unidad y el % de grasa se expresa como (valor grasa/100)</p>	<p>Para el peso corporal óptimo se tiene en cuenta la medida de masa magra o MCA y así establecer el peso del atleta en función de un porcentaje determinado de grasa, un sujeto o deportista de 60 kg con 20% de grasa corporal, que debería tener un 12% (se valora según modalidad deportiva y etapa)</p>

		<p>de entrenamiento) su PCO sería:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peso graso corporal: $60 \times 20\% = 12\text{kg}$ 2. Peso de MCA (masa magra): $60 - 12 = 48\text{kg}$ 3. PCO: $48 / 1 - 0.12 = 54,5\text{kg}$ 4. Este sería el PCO del deportista considerando deba tener un 12% de grasa corporal <p>(Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p>
Peso Ideal	<p>(Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG), 2007)</p> <p>Índice de Brocca;</p> <p>Peso ideal = talla (cm) - 100</p> <p>Metropolitan Life Insurance;</p> <p>Peso ideal = [talla (cm) - 150] * 0,75 + 50</p>	<p>Determinados estudios exigen estimar los cambios de peso en un periodo de tiempo, por ejemplo en ancianos, de ahí la utilidad de comparar el peso actual con el peso ideal del sujeto.</p>

	$[(\text{edad} - 20)/20]$ $\text{PI (Kg)} = (50+0,75)*(\text{talla}_{\text{cm}} - 150)$ <p>Lorentz</p> <p>en hombres; Peso ideal = talla (cm) - 100 - [(talla - 150)/4]</p> <p>en mujeres; Peso ideal = talla (cm) - 100 - [(talla - 150)/2]</p> <p>Peso ideal (PI) OMS 1985: en Kg + 10%</p> <p>Hombre: $\text{Talla}^2 * 23 + 10 \%$</p> <p>Mujer: $\text{Talla}^2 * 21.5 + 10\%$</p>	
Peso Ideal ajustado (Wilkins. Para IMC de 26 a 35) (PAj)	$\text{PAj Kg} = [(\text{Peso actual} - \text{Peso ideal}) * 0.25] + \text{Peso ideal}$	
Porcentaje del peso ideal (PPI).	$\text{PPI} = (\text{Peso actual} * 100) / \text{Peso ideal}$	

		<table border="1" data-bbox="1213 237 1780 516"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>% peso ideal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Obesidad</td> <td>>120</td> </tr> <tr> <td>Sobrepeso</td> <td>110 a 120</td> </tr> <tr> <td>Normalidad</td> <td>90 a 110</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición leve</td> <td>85 a 89</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición moderada</td> <td>75 a 84</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición Grave</td> <td>< 75</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), 2007)</p>	Clasificación	% peso ideal	Obesidad	>120	Sobrepeso	110 a 120	Normalidad	90 a 110	Desnutrición leve	85 a 89	Desnutrición moderada	75 a 84	Desnutrición Grave	< 75
Clasificación	% peso ideal															
Obesidad	>120															
Sobrepeso	110 a 120															
Normalidad	90 a 110															
Desnutrición leve	85 a 89															
Desnutrición moderada	75 a 84															
Desnutrición Grave	< 75															
Peso relativo	PR= $\text{Peso actual en kg} * 100 / \text{Peso promedio para la talla y sexo}$	<p>Interpretación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delgadez = < 80% • Normal = de 80 a 119% • Sobrepeso grado I = 120 a 129.4% • Sobrepeso grado II = 130 a 139.9% • Sobrepeso grado III = $\geq 140\%$ <p>(Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), 2007)</p>														

<p>Peso Ideal Corregido: (PIC)</p>	<p>Fórmula de Wilkens para corregir el PIC</p> $PIC = [(P-PI) \times 0.25] + PI$ <p>P= peso actual PI = IMC deseable x (Talla (m))²</p>	<p>El Peso Ideal Corregido o PIC se determina a partir del porcentaje de masa grasa deseable y permite estimar el gasto calórico de un sujeto sobrepeso u obeso.</p>																								
<p>Fórmula rápida para determinar el peso ideal según estructura o complexión corporal</p>	<p>Estructura pequeña = Talla (mts)² x 20</p> <p>Estructura mediana = Talla (mts)² x 22.5</p> <p>Estructura grande = Talla (mts)² x 25</p> <p>(Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo, FELANPE, 2009)</p>	<p>Estructura = Talla en centímetros/ c.c. en centímetros.</p> <p>*c.c.: Circunferencia del carpo</p> <p style="text-align: center;">Cuadro No. 4 Valores de referencia para Estructura Ósea</p> <table border="1" data-bbox="1087 771 1881 911"> <thead> <tr> <th>Hombre</th> <th>Mujer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R= Mayor de 10.4: pequeña</td> <td>R= Mayor de 11.0 Pequeña</td> </tr> <tr> <td>R= 9.6 a 10.4: mediana</td> <td>R= 10.1 a 11.0 Mediana</td> </tr> <tr> <td>R= menor de 9.6: grande</td> <td>R= Menor de 10.0 Grande</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">En caso de amputación, el peso ideal se ajustara teniendo en cuenta el peso segmentario con los valores descritos a continuación:</p> <table border="1" data-bbox="1094 1068 1854 1268"> <thead> <tr> <th>Miembro amputado *</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mano</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Antebrazo</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>Brazo hasta el hombro</td> <td>6.6</td> </tr> <tr> <td>Pie</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>Pierna debajo de la rodilla</td> <td>7.0</td> </tr> <tr> <td>Pierna por encima de la rodilla</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td>Pierna Entera</td> <td>18.6</td> </tr> </tbody> </table>	Hombre	Mujer	R= Mayor de 10.4: pequeña	R= Mayor de 11.0 Pequeña	R= 9.6 a 10.4: mediana	R= 10.1 a 11.0 Mediana	R= menor de 9.6: grande	R= Menor de 10.0 Grande	Miembro amputado *	%	Mano	0.7	Antebrazo	2.3	Brazo hasta el hombro	6.6	Pie	1.7	Pierna debajo de la rodilla	7.0	Pierna por encima de la rodilla	11.0	Pierna Entera	18.6
Hombre	Mujer																									
R= Mayor de 10.4: pequeña	R= Mayor de 11.0 Pequeña																									
R= 9.6 a 10.4: mediana	R= 10.1 a 11.0 Mediana																									
R= menor de 9.6: grande	R= Menor de 10.0 Grande																									
Miembro amputado *	%																									
Mano	0.7																									
Antebrazo	2.3																									
Brazo hasta el hombro	6.6																									
Pie	1.7																									
Pierna debajo de la rodilla	7.0																									
Pierna por encima de la rodilla	11.0																									
Pierna Entera	18.6																									

<p>Peso mínimo e ideal en deportistas. (Boileau & Horswill, 2000)</p>	<p>PMI= Masa Libre de Grasa (MLG_{kg})/(MLG_{kg}+ Fracción de la MLG (fMLG_{kg}) o por ciento (cantidad) de grasa esencial)</p> <p>El valor de peso (PMI) sería multiplicar la fracción que se obtiene por el peso actual del individuo.</p>	<p>El peso ideal en deportistas constituye una variable que en su cálculo no solo tiene en cuenta la masa corporal del individuo, sino su composición corporal y evidentemente se modifica según las particularidades de cada deporte, en tal sentido no es solo comprender el compartimento graso y el libre de grasa, sino el tejido o grasa corporal esencial, variable según género, alrededor de un 4-6(8) % en hombres y 10-12% en mujeres (Wilmore & Costill, 2004).</p> <p>La exactitud del cálculo requiere de una elevada precisión al considerar la MLG, considerando un estudio por densitometría muy factible ante cualquier otro método de determinación de composición corporal, a la par no se deben obviar las implicaciones para la salud y el rendimiento deportivo del sujeto, tanto a corto como largo plazo, dada las modificaciones que se introducen en la masa del mismo.</p>
<p>Mediciones alternativas para cálculo del peso</p>		
<p>Peso según dimensiones antropométricas</p>	<p>Adultos de 60 o más años (OMS, 1995) PESO</p>	<p>Se puede estimar el peso a partir de la aplicación de diversos procedimientos antropométricos, especialmente en individuos a los que no se les puede realizar medición</p>

	<p>Hombres= (0,98 * perímetro pantorrilla) + (1,16 * altura de la rodilla) + (1,73 * PPMB) + (0,37 * pliegue cutáneo subescap.)-81,69</p> <p>Mujer= (1,27*perímetro pantorrilla) + (0,87 * altura de la rodilla) + (0,98 * PPMB) + (0,4 * pliegue cutáneo subescap.) – 62,35</p> <p>PPMB: Percentil del perímetro medio del brazo para la edad. Límite de confianza de 95%</p>	<p>directa por enfermedad o accidente, por ejemplo, fractura de cadera en ancianos.</p>
	<p>(Rosa, J, & Quirós, 2002)</p> <p>Hombres:</p> <p>Peso(kg) = [0.98 * PMP] + [1.16 * AR] + [1.73 * PMB] + [0.37 * Pl. SB] - 81.69</p>	<p>Este procedimiento requiere de diversas variables antropométricas, que facilitan la estimación de la masa corporal (peso) por el múltiplo de las mismas con una constante o factor, posteriormente se suman los miembros de la ecuación.</p>

	<p>Mujeres</p> $\text{Peso} = [1.27 * \text{PMP}] + [0.87 * \text{AR}] + [0.98 * \text{CMB}] + [0.4 * \text{Pl. SB}] - 62.35$ <p>Peso expresado en kilos.</p> <p>PMP = perímetro máximo de la pierna, expresado en cm.</p> <p>AR = altura a la rodilla, expresada en cm.</p> <p>PMB = perímetro medio del brazo, expresado en cm.</p> <p>CMB= circunferencia media del brazo</p> <p>Pl. SB = pliegue subescapular, expresado en cm.</p>	<p>Si el sujeto ha perdido partes de su cuerpo por accidente o amputación se deben restar los valores siguientes del peso total calculado:</p> <p>(Rosa, J, & Quirós, 2002)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miembro inferior: 18.5% • Por debajo de la rodilla: 7.0% • Miembro superior: 6.5% • A nivel del codo o debajo: 3.0%
Variable Talla.		
Consideraciones acerca de la Talla (refleja el crecimiento lineal, tejido óseo).		

La talla o estatura es la distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación. Se puede denominar como talla en bipedestación o talla de pie, o simplemente talla. Incluye las dimensiones lineales de extremidad inferior, tronco, cuello y cabeza. Es un estimador principal del tamaño y proporcionalidad corporal, siendo uno de los indicadores más importantes del tamaño corporal permite evaluar el desarrollo por ser una medida general y estable del crecimiento, además de la interpretación del peso. En solo o en combinación con el peso permite la valoración de diferentes parámetros fisiológicos, en los que el tamaño corporal tiene un papel determinante, tales son la capacidad respiratoria, la capacidad cardiovascular o la fuerza muscular. Normalmente los datos obtenidos en estos estudios se convierten en índices o bien se comparan a las referencias establecidas. También pueden ser necesarios para ajustar la dosis de ciertos medicamentos.

(Marfell-Jones, Olds, Stewart, & Carter, 2006)

Talla. Mediciones alternativas

<p>Talla. Mediciones alternativas</p> <p>Altura de la rodilla</p>	<p>Altura de la Rodilla. Se mide la distancia entre el talón y la parte más alta de la articulación de la rodilla, por la parte lateral externa, con la pierna flexionada en el individuo sentado y formando un ángulo de 90° entre el muslo y la pantorrilla. A diferencia de la estatura, la altura a la rodilla cambia</p>	<p>En condiciones ideales debe preferirse la medición de talla con el procedimiento convencional, es decir, en personas que mantengan su columna vertebral y extremidades inferiores razonablemente sanas, sin embargo, bajo realidades singulares, su medición suele dificultarse por ser una de las medidas que más se altera ante modificaciones en la estructura del aparato locomotor por compresión del conjunto de discos intervertebrales, la osteoporosis o la curvatura de las extremidades inferiores, todo con notable</p>
---	---	--

	<p>poco con el aumento de la edad, y su valor, tiene una alta correlación con la estatura del individuo.</p> <p>Luego de desarrollar los procedimientos de cálculo con las ecuaciones correspondientes al individuo, todos los resultados se interpretan como altura de la persona sin alteración estructural o función del sujeto.</p> <p>(Velázquez Monroy, y otros, 2002; Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), 2007)</p> <p>Fórmula altura rodilla - talón de Chumlea <i>et al</i></p> <p>Hombre (cm): $64.19 - (0.04 \times \text{edad}) +$</p>	<p>influencia en la reducción de la altura real del individuo y hace de la misma un dato poco confiable y preciso, de modo particular en personas con limitaciones para asumir la postura estandarizada, muy común en aquellas que alcanzan la tercera edad.</p> <p>Una alternativa es usar un valor sustituto de estatura, tal es el caso de la altura a la que se encuentra la rodilla y bajo el principio de su escasa variación con el incremento de la edad, conservando una fuerte correlación con la talla del sujeto, además los huesos largos conservan la longitud, tales condiciones han permitido el desarrollo de procedimientos y vías de cálculos con aproximación aceptable el cálculo de la estatura.</p> <p>Las mediciones alternativas son: la talla derivada de altura de la rodilla y la media brazada. Estas mediciones fueron propuestas por William Cameron Chumlea. (Velázquez Monroy, y otros, 2002) y Arango y Zamora (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y</p>
--	---	---

	<p>(2.02 X altura de la rodilla). - Mujer (cm) 84.88 - (0.24 X edad) + (1.83 X altura de la rodilla).</p> <p>Fórmula rodilla – maléolo de Arango y Zamora (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), 2007)</p> <p>Para la talla del hombre (cm) = (LRM x 1,121) – (0,117 x edad años) + 119,6</p> <p>Para la talla de la mujer (cm) = (LRM x 1,263) – (0,159 x edad años) + 107,7</p> <p>LRM: medida de la distancia rodilla-maléolo</p>	<p>Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), 2007)</p> <p>Ejercicio para obtener talla a través de la altura de la rodilla. Estatuta del sujeto: 175 cm Altura de rodilla: 56 cm Edad: 53 años</p> <p><i>Fórmula</i> 64.19 - (0.04 X edad) + (2.02 X altura de la rodilla)</p> <p><i>Desarrollo de la fórmula</i> 1.) 64.19 - (0.04 X edad) + (2.02 X altura de la rodilla) 2.) 64.19 - (0.04 X 53 años) + (2.02 X 56 cm). 3.) 64.19 - 2.12 + 113.12= 62.07 +113.12</p> <p>Resultado = 175.19 (Talla)</p>
--	--	--

	Externo.	
	<p>Medición indirecta de la talla considerando la edad, sexo y raza en pacientes con discapacidad motriz (Chumlea & Guo, 1992):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varones de 6 a 18 años <i>Raza blanca</i> Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 2,22) + 40,54 ± 8,42 cm de estatura actual en el 95% <i>Raza negra</i> Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 2,18) + 39,60 ± 9,16 cm de estatura actual en el 95% • Varones de 19 a 59 años <i>Raza blanca</i> Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 1,88) + 71,85 ± 7,94 cm de estatura actual en el 95% <i>Raza negra</i> Talla (cm) = (Altura de la 	

	<p>rodilla (cm) x 1,79) + 73,42 ± 7,20 cm de estatura actual en el 95%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varones de 60 a 80 años Raza blanca Talla (cm)= (Altura de la rodilla (cm) x 2,08) + 59,01 ± 7,84 cm de estatura actual en el 95% Raza negra Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 1,37) + 95,79 ± 8,44 cm de estatura actual en el 95% • Mujeres de 6 a 18 años Raza blanca Talla (cm)= (Altura de la rodilla (cm) x 2,15) + 43,21 ± 7,79 cm de estatura actual en el 95% Raza negra Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 2,02) + 46,59 ± 8,77 cm de estatura actual en el 95% • Mujeres de 19 a 59 años 	
--	---	--

Raza blanca Talla (cm)= (Altura de la rodilla (cm) x 1,86) – (Edad (años) x 0,05) + 70,25

± 7,20 cm de estatura actual en el 95%

Raza negra Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 1,86) – (Edad (años) x 0,06) + 68,10

± 7,60 cm de estatura actual en el 95%

- Mujeres de 60 a 80 años

Raza blanca Talla (cm)= (Altura de la rodilla (cm) x 1,91) – (Edad (años) x 0,17) + 75,00

± 8,82 cm de estatura actual en el 95%

Raza negra Talla (cm) = (Altura de la rodilla (cm) x 1,96) + 58,72 *± 8,26 cm de estatura actual en el 95%*

Hemibraza	<ul style="list-style-type: none"> • Media brazada (hemibraza). <p>La técnica consiste en que el individuo extienda el brazo y con la cinta métrica se le mida, desde la punta del dedo medio hasta la parte central de la escotadura del esternón, a la altura de la tráquea.</p> <p>La cifra obtenida en cm se multiplica por 2, y esto da el valor de la talla.</p>	Debido al margen de error que pudiera existir en la medición en las extremidades inferiores, a consecuencia de una alimentación insuficiente en la infancia, se ha propuesto la derivación de la estatura a partir de la media brazada, ya que los efectos de esta alimentación deficiente se refleja poco en las extremidades superiores y su correlación con la estatura real es de 0.75 cm.
Cálculo de la estatura promedio esperada de los hijos.	Para los niños: Estatura de la madre + 12.7 cm + la estatura del padre/2.	
Talla	Para las niñas: Estatura del padre - 12.7 cm + la	

	estatura de la madre/2. (Bezares Sarmiento, Cruz Bojórquez, Burgos de Santiago, & Barrera Bustillos, 2012, pág. 199)	
Talla diana o genética en niños	<p>Talla diana adulta en niños = Talla media de los padres + 6,5 cm</p> <p>Talla diana adulta en niñas = Talla media de los padres - 6,5 cm</p> <p>(García de la Rubia & Santonja Medina, 2001)</p>	<p>Predicción de altura definitiva que alcanzará el niño/a según la talla media de los padres. Aunque existen varios métodos de cálculo, el más utilizado por su sencillez es el de Tanner. El intervalo entre el percentil 10 y 90, se corresponde a ± 7 cm en niños y ± 5 cm en niñas, fuera de estos límites recurrir a estudios endocrinos.</p>
Cálculo de Talla diana. Método de Tanner	<p>Talla diana del niño = = (Talla del padre + talla madre + 13) / 2</p> <p>Talla diana de la niña = = (Talla del padre + talla madre - 13) / 2</p>	<p>El resultado final se obtiene en cm y tiene una variabilidad de ± 8cm. La talla diana + 8 cm nos da el percentil 97 y la talla diana - 8cm, nos da el percentil 3.</p>

<p>Predicción de talla. Niños menores de 11 años.</p>	<p>Método Marck II. Tanner y Witheouse. (García de la Rubia & Santonja Medina, 2001, pág. 87)</p> <p>1. Cuando no hay ningún registro de estatura o edad ósea anteriores o el niño tiene menos de 11 años o la niña menos de 8 años, utilizamos la fórmula:</p> $\text{Talla adulta} = a_1H + b_1CA + c_1RUS + k_1$ <p>2. Cuando los niños tienen 11 años o más y se dispone del incremento de la talla (ΔH) y en niñas de 8 años o más en las que se dispone de (ΔH), pero no del incremento de la edad ósea (ΔRUS), se usa:</p> $\text{Talla adulta} = a_2H + b_2CA + c_2RUS + d_2\Delta H + k_2.$ <p>3. En niños de 10 a 14,5 años en los</p>	<p>Donde</p> <p>H = Talla en el momento de la medición (cm). CA = Edad cronológica exacta en el momento de la medición (años). RUS = Edad ósea en el momento de la medición (años). ΔH = Incremento de talla durante un año anterior a la medición en centímetros (1 año \pm 6 semanas ajustado a la talla anual). ΔRUS = Incremento de la edad ósea durante el año anterior a la medición (años). a, b, c, d (1, 2 ó 3) = Coeficientes según la ecuación utilizada. k = Constante.</p>
---	---	--

	<p>que se dispone de \hat{H} y \hat{RUS}, se utiliza:</p> $\text{Talla adulta} = a3H + b3CA + c3RUS + d3\hat{H} + e3\hat{RUS}.$	
Complexión Corporal.		
<p>Circunferencia de muñeca (CM). Talla</p>	<p>Complexión corporal. $CC = (\text{talla (cm)} / \text{circunferencia de la muñeca (cm)})$ (Cabañas Armesilla, 2008)</p>	<p>La complexión física (pequeña, mediana, grande o robusta) expresa el físico del sujeto de medición, visto en su linealidad corporal o tamaño de la estructura y del potencial de soporte mecánico a la masa corporal en su conjunto por el esqueleto, estas dos condiciones tienen un notable significado en individuos que no han concluido su madurez biológico (niños y adolescentes) no solo por las posibilidades de evolución del parámetro, sino porque como regularidad en ellos se alcanza primero la madurez física que la psicológica. Es una medida relativamente fácil dado que atañe solo la circunferencia o perímetro de la muñeca y la talla, por tanto guarda una notable depende de la herencia genética del individuo.</p>

--	--	--

Baremo) (Cabañas Armesilla, 2008)

Compleción	Varones	Mujeres
Pequeña	$r > 10,4$	$r > 11$
Mediana	$9,6 < r < 10,4$	$10,1 < r < 11$
Grande	$r < 9,6$	$r < 10,1$

<p>Circunferencia o perímetro de la cintura (Vasques, y otros, 2010)</p>	<p>Baremos citado por Vasques, y otros, 2010, p. 16 con referencia a etnias según la International Diabetes Federation.</p>	<p>La circunferencia o perímetro de la cintura es uno de los indicadores más utilizados para identificar la adiposidad abdominal con base en su correlación con el área de grasa visceral obtenido por tomografía axial computarizada, además se asocia con factores de riesgo cardiovascular.</p> <p>En el primer lustro de la década del 90 del pasado siglo se demostró que valores entre 80 y 88 en mujeres, así como más de 94 en hombres implicaba un elevado riesgo de complicaciones metabólicas, para finalmente definirse 88 y 102 cm según el orden de sexos mencionados, para diagnosticar obesidad central (Vasques, y otros, 2010), aunque no hay consenso entre los investigadores.</p>
--	---	--

Tabla 2 - Puntos de corte para clasificación de obesidad central a partir del perímetro de la cintura

Etnia	Perímetro de la cintura (cm)	
	Hombres	Mujeres
América Central y del Sur (amerindios)	≥ 90	≥ 80
China	≥ 90	≥ 80
Europa	≥ 94	≥ 80
Japón	≥ 85	≥ 90
Sur asiático	≥ 90	≥ 80

Fuente: Alberti et al²²

(Vasques, y otros, 2010)

Perímetro o circunferencia de la cintura. (WHO, 2008, pág. 27)

Indicator	Cut-off points	Risk of metabolic complications
Waist circumference	>94 cm (M); >80 cm (W)	Increased
Waist circumference	>102 cm (M); >88 cm (W)	Substantially increased
Waist-hip ratio	≥0.90 cm (M); ≥0.85 cm (W)	Substantially increased

M, men; W, women

Riesgo nutricional en el paciente hospitalizado según el perímetro de la cintura. (Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo, FELANPE, 2009)

Riesgo de enfermedad según la circunferencia de la cintura	Igual o mayor a 89	Igual o mayor a 90 - 101	Igual o mayor a 102
Diabetes mellitus	Hombres 40% Mujeres 34.4%	Hombres 64% Mujeres 40.7%	Hombres 78% Mujeres 64.9%
Hipertensión arterial	Hombres 49.3% Mujeres 42.2%	Hombres 52.8% Mujeres 44.7%	Hombres 77.2% Mujeres 67.4%

Composición corporal

Masa Ósea

Diámetro bicondíleo del fémur	<p>Masa ósea.</p> <p>Ecuación de Rocha: masa ósea (kg) $= 3,02 \times [\text{talla}^2 \times \text{DM} \times \text{DF} \times 400]^{0,712}$ (Alvero Cruz, y otros, 2010)</p> <p>Talla en metros.</p> <p>DM: diámetro de la muñeca en metro (diámetro entre ambas apófisis estiloides).</p>	<p>Distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur, sentado con una flexión de rodilla de 90°. Las ramas del antropómetro miran hacia abajo en la bisectriz del ángulo recto formado por la rodilla</p>
-------------------------------	--	---

	DF: diámetro del fémur en metro (diámetro biepicondilar del fémur- diámetro entre ambos cóndilos femorales)	
Masa Grasa y Masa Muscular		
Perímetro del brazo (relajado y en posición vertical) (PB)	PB	El área grasa o adiposa muestra la reserva calórica, determinar su porcentaje permite conocer cuánto del peso corresponde al compartimento graso y a la masa muscular, y con ello reconocer la eficiencia de un régimen alimentario o de ejercicios físicos dirigido a valores adecuados las medidas corporales sobre la base de provocar la disminución de la grasa a favor del fortalecimiento de la masa muscular.
	<p>Área del Brazo (AA, cm²)=PB²/4Π (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)*</p> <p>Π=3,1416</p>	Área muscular del brazo. El método antropométrico más ampliamente aceptado y clínicamente práctico es el área muscular del brazo, método popularizado por Jelliffe y desarrollado para usarlo en evaluaciones de campo en niños desnutridos y en pacientes hospitalizados. Este índice incluye varios asuntos básicos como que:
Pliegue Tricipital (PT). Perímetro del brazo	<p>Area muscular del Brazo (AMA, cm²)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando el pliegue 	<ul style="list-style-type: none"> • El brazo es circular.

relajado	<p>tricipital: $(AMA^{**})=PB-\frac{\pi*PT}{4\pi}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Considerando el perimetro (PB) = Perímetro brazo relajado corregido²/(4*3,1416) <p>(Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p>	<ul style="list-style-type: none"> El grosor del pliegue tricipital es dos veces el promedio del tejido adiposo en esa localización. El compartimento muscular del brazo es circular. El hueso responde de manera similar al músculo y la grasa cuando existe una disminución de la ingesta calórica o durante la maduración.
<p>Área del brazo</p> <p>Área muscular del brazo</p>	<p>Área Grasa del Brazo (cm²)(AFA)= AA* - AMA**</p>	<p>Los valores del área muscular y del área grasa del brazo se comparan con tablas de referencia, siendo una de las más recomendadas la de Frisancho (1981) (Anexo 2)</p>
<p>Pliegue tricipital</p> <p>Perímetro del brazo relajado</p>	<p>Área Grasa o adiposa (cm²)=((pliegue tricipital/10)*(Perímetro brazo relajado/2))-((3,1416*(pliegue tricipital/10)²)/4)</p>	
	<p>% Área Grasa= (área grasa x100)/(área grasa + área muscular).</p>	

	% Masa Magra (músculo, residual, ósea)= =100-área grasa	
Peso Circunferencia de la cintura	<p>Calculo del %GC:</p> <p>Peso Corporal Magro (PCM)= 98.42+[(1.082*PC)-(4.15*CC)]</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC: Peso corporal • CC: Circunferencia de la Cintura <p>% de grasa = (PC-PCM) / PC*100</p>	La determinación de la grasa corporal es interesante ya que permite llevar un seguimiento más preciso acerca de donde proviene el peso ganado o perdido.
Masa grasa. Grupo: niños, niñas y adolescentes (Slaughter, y otros, 1988; Alvero Cruz, y otros, 2010)	<p>Niños: % Masa grasa = 0,735*(Pl Tri + Pl Pierna M) + 1,0</p> <p>Niñas: % Masa grasa = 0,610*(Pl Tri + Pl Pierna M) + 5,1</p> <p>Pl Tri: Pliegue del tríceps en mm; Pl</p>	Determina el porcentaje de masa grasa en niños, niñas y adolescentes.

	Pierna M: Pliegue Pierna medial en mm (Slaughter, y otros, 1988)	
Ecuación de Siri. (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)	% Masa grasa = $(495/DC) - 450$	Para su aplicación es necesario determinar la densidad corporal.
Densidad Corporal Durnin y Womersley (Durnin & Womersley, 1974). Pliegues cutáneos	Para varones de 17 a 72 años. Densidad = $1,1765 - 0,0744 \times \log$ (Bíceps+Tríceps+Subescapular+Supr acrestal). Para mujeres de 16 a 68 años. Densidad = $1,1567 - 0,0717 \times \log$ (Bíceps+Tríceps+Subescapular+Supr acrestal).	Según (Canda, 2012) refiriendo a (Durnin & Womersley, 1974) Densidad Corporal: - varones: >19 años: $1.1620 - \{0.0630 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$ 20-29 años: $1.1631 - \{0.0632 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$ 30-39 años: $1.1422 - \{0.0544 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$ 40-49 años: $1,1620 - 0,0700 \times \log_{10}(\text{Pl Tri} + \text{Pl Bic} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Ileoc})$ 50-72 años: $1,1715 - 0,0799 \times \log_{10}(\text{Pl Tri} + \text{Pl Bic} + \text{Pl Sub} +$

		<p>Pl Ileoc)</p> <p>- mujeres:</p> <p>> 19 años: $1.1549 - \{0.0678 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$</p> <p>20-29 años: $1.1599 - \{0.0717 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$</p> <p>30-39años: $1.1423 - \{0.0632 * \log (\Sigma 4 \text{ Pl. C.})\}$</p> <p>40-49 años: $1,1333 - 0,0612 \times \log_{10}(\text{Pl Tri} + \text{Pl Bic} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Ileoc})$</p> <p>50-72 años: $=1,339 - 0,0645 \times \log_{10}(\text{Pl Tri} + \text{Pl Bic} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Ileoc})$</p> <p>$\Sigma 4 \text{ Pl.C}$: sumatorio de los pliegues cutáneos: bíceps, tríceps, cresta ilíaca y subescapular en mm.</p> <p>Pl Tri: Pliegue del tríceps (mm), Pl Bic: pliegue del bíceps (mm), Pl Sub: pliegue subescapular (mm), Pl Ileoc: pliegue ileocrestal (mm)</p>
<p>Peso graso de Faulkner</p> <p>Pliegues cutáneos</p>	<p>$\% \text{ Peso Graso} = 0,153 * (\text{Pl Tri} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Sesp} + \text{Pl Abd}) + 5,783$</p> <p>(Alvero Cruz, y otros, 2010)</p>	<p>La ecuación de Faulkner es muy utilizada en el ámbito de la Cineantropometría en España y en los países Latinoamericanos. Se deriva de la ecuación de Yuhasz, Faulkner la modifica tras estudiar un grupo de nadadores</p>

	<p>Pl Tri: Pliegue del tríceps en mm; Pl Sub: Pliegue subescapular en mm; Pl Sesp: Pliegue supraespinal en mm; Pl Abd: Pliegue abdominal en mm</p>	<p>(Alvero Cruz, y otros, 2010)</p>
<p>Deportistas hombres (% masa grasa)= $0,153 \times (\text{Pli Tri} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Sesp} + \text{Pl Abd}) + 5,783$</p> <p>Deportistas mujeres (% masa grasa) = $0,213 \times (\text{Pli Tri} + \text{Pl Sub} + \text{Pl Sesp} + \text{Pl Abd}) + 7,9$</p> <p>Pl Tri: Pliegue del tríceps (mm), Pl Sub: Pliegue subescapular (mm), Pl Sesp: pliegue supraespinal (mm), Pl Abd: pliegue abdominal (mm)</p>		
<p>Masa grasa (kg)= (%Masa</p>		

	grasa*peso(kg)) / 100 (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)	
Ecuación de Weltman: % masa grasa (Weltman, Levine, Seip, & Tran, Practical assessment of body composition in adult obese males, 1987; Weltman, Levine, Seip, & Tran, 1988)	Obesos, % masa grasa hombres = 0,32457 x (PAbd medio) - 0,10969 x (peso) + 10,8336 Obesas mujeres =,11071 x (PAbd medio) - 0,17666 x (talla) + 0,14354(peso) + 51,03301	
Masa grasa Ecuación de Withers, 1987. (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)	DC Hombres: 1,0988 - 0,0004*(X1) X1= $\sum 7$ pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, bíceps, supraespinal, abdominal, muslo y pierna en mm) DC= Densidad Corporal	Muestra: Representantes provinciales Australianos (n=207, hombres) de bádminton, básquetbol, ciclismo, hockey sobre césped, lacrosse, fútbol, gimnasia, levantamiento de potencia, patín carrera, fútbol americano, squash, natación, atletismo, voleibol. 36% a nivel internacional. Edad (años): 25,4-39,1. Grupo étnico: no especificado. (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)

<p>Masa grasa</p> <p>Ecuación de Jackson y Pollock, 1978 y 1980. (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p> <p>Pliegues cutáneos</p> <p>Perímetros abdominal</p> <p>Perímetro del antebrazo</p>	<p>Dc hombres= 1,17615 - 0,02394*log(Pl Tri + Pl Sub + Li Ileoc + Pl Abd + Pl MA + Pl Pect + Pl AxiM) - 0,00022*(E) - 0,0075*(P Abd) + 0,02120*(P Anteb)</p>	<p>Dc= densidad corporal</p> <p>Pl Tri: Pliegue del tríceps en mm</p> <p>Pl Sub: Pliegue subescapular en mm</p> <p>Pl Ileoc: Pliegue ileocrestal en mm</p> <p>Pl Abd: Pliegue abdominal en mm</p> <p>Pl MA: Pliegue del muslo anterior en mm</p> <p>Pl Pect: Pliegue pectoral en mm</p> <p>Pl AxiM: Pliegue axilar medio en mm</p> <p>P Abd: Perímetro abdominal en cm</p> <p>P Anteb: Perímetro antebrazo en cm</p> <p>E: Edad en años</p> <p>Σ7pliegues (Pl Tri + Pl Sub + Li Ileoc + Pl Abd + Pl MA + Pl Pect + Pl AxiM)</p>
<p>Masa Grasa según Lohman (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p> <p>Peso</p> <p>Pliegues cutáneos</p>	<p>Grasa Corporal Total (GCT) = 0,135 x peso (kg) + 0,373 x PCT (mm) + 0,389 x PSE - 3,967.</p>	<p>PCT: pliegue tricípital</p> <p>PSE: pliegue subescapular</p> <p>(Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), 2007)</p>

<p>Porcentaje de Grasa corporal (PGC) Lean.</p> <p>Edad</p> <p>Circunferencia de la cintura.</p>	<p>Hombres=(0.567*cintura_{cm} +0.101*edad años) -31.8</p> <p>Mujeres=(0.439*cintura_{cm} +0.221*edad años - 9.4)</p>																			
<p>Masa grasa. Fórmulas de Hodgdon y Beckett.</p> <p>Circunferencia de la cintura.</p> <p>Circunferencia del cuello</p> <p>Circunferencia de la cadera</p> <p>Talla</p>	<p>Nombres:</p> <p>%Grasa=495/(1.0324-0.19077*(log₁₀(cintura-cuello))+0.15456*(log₁₀(altura)))-450</p> <p>Mujeres:</p> <p>%Grasa=495/(1.29579-0.35004*(log₁₀(cintura+cadera-cuello))+0.22100(log₁₀(altura)))-450</p>	<table border="1" data-bbox="1171 685 1829 1040"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mujeres</th> <th>Hombres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa esencial</td> <td>10-12%</td> <td>2-4%</td> </tr> <tr> <td>Atleta</td> <td>14-20%</td> <td>6-13%</td> </tr> <tr> <td>Fitness</td> <td>21-24%</td> <td>14-17%</td> </tr> <tr> <td>Aceptable</td> <td>25-31%</td> <td>18-25%</td> </tr> <tr> <td>Obesidad</td> <td>32% o más</td> <td>26% o más</td> </tr> </tbody> </table>		Mujeres	Hombres	Grasa esencial	10-12%	2-4%	Atleta	14-20%	6-13%	Fitness	21-24%	14-17%	Aceptable	25-31%	18-25%	Obesidad	32% o más	26% o más
	Mujeres	Hombres																		
Grasa esencial	10-12%	2-4%																		
Atleta	14-20%	6-13%																		
Fitness	21-24%	14-17%																		
Aceptable	25-31%	18-25%																		
Obesidad	32% o más	26% o más																		

<p>Masa grasa. Fórmulas de Hodgdon y Beckett</p> <p>Peso</p> <p>Circunferencia de la cintura</p> <p>Circunferencia de la cadera</p>	<p>Fórmulas para calcular el PGC</p> <p>a) Hombre.</p> $\%Grasa\ Corporal = \frac{((\text{Peso} \times 0,85 + 28) - (\text{cintura}_{cm} \times 0,35)) \times 100}{\text{Peso}_{kg}}$ <p>b) Mujer</p> $\%Grasa\ Corporal = \frac{(\text{Peso} - (((\text{Peso} \times 0,86) + 24) - (\text{cintura}_{cm} \times 0,14) - (\text{cadera}_{cm} \times 0,2))) \times 100}{\text{Peso}_{kg}}$	<p>Tabla comparativa para el hombre</p> <table border="1" data-bbox="1094 293 1755 461"> <tr> <td>Bajo: 2-5%</td> <td>Normal no deportista: 18-24%</td> </tr> <tr> <td>Normal deportista: 6-13%</td> <td>Gordura: A partir de 25%</td> </tr> <tr> <td>En forma no deportista: 14-17%</td> <td></td> </tr> </table> <p>Tabla comparativa para la mujer</p> <table border="1" data-bbox="1094 613 1755 797"> <tr> <td>Bajo: 10-13%</td> <td>Normal no deportista: 25-31%</td> </tr> <tr> <td>Normal deportista: 14-20%</td> <td>Gordura: Por encima del 31%</td> </tr> <tr> <td>En forma no deportista: 21-24%</td> <td></td> </tr> </table>	Bajo: 2-5%	Normal no deportista: 18-24%	Normal deportista: 6-13%	Gordura: A partir de 25%	En forma no deportista: 14-17%		Bajo: 10-13%	Normal no deportista: 25-31%	Normal deportista: 14-20%	Gordura: Por encima del 31%	En forma no deportista: 21-24%	
Bajo: 2-5%	Normal no deportista: 18-24%													
Normal deportista: 6-13%	Gordura: A partir de 25%													
En forma no deportista: 14-17%														
Bajo: 10-13%	Normal no deportista: 25-31%													
Normal deportista: 14-20%	Gordura: Por encima del 31%													
En forma no deportista: 21-24%														
<p>Porcentaje de Grasa Corporal según Hodgdon y Friedl. (1998)</p> <p>Peso</p> <p>Circunferencia de la cintura</p> <p>Circunferencia de la cadera.</p>	<p>Hombres:</p> $\% \text{grasa corporal} = 86.010 \times \log_{10}(\text{circunferencia de la cintura} - \text{cuello}) - 70.041 \times \log_{10}(\text{peso}) + 36.76$ <p>Mujeres:</p> $\% \text{grasa corporal} = 163.205 \times \log_{10}(\text{circunferencia de la}$	<p>Ecuaciones formuladas para predicción directa del porcentaje de grasa corporal en uso por el Departamento de Defensa de Estados Unidos. (Development of the DoD Body Composition Estimation Equations. Technical Document No. 99-2B, 1998)</p>												

Circunferencia del cuello	cintura + circunferencia de la cadera - cuello) - 97.684 x log10(peso) - 78.387	
Estrategia de De Rose y Guimaraes (De Rose & Guimaraes, 1980)	$PM = PT - (PG + PO + PR)$ PM es masa muscular. MC es masa corporal. PG es masa grasa. PR es masa residual. PO es masa ósea.	Proponen el fraccionamiento del cuerpo en cuatro compartimentos a partir de las fórmulas que lo fraccionan en tres compartimentos. PO por fórmula de Rocha; PG por fórmula de Faulkner; PR por fórmula de Würch. (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)
Masa Muscular Absoluta		
Masa muscular (MM) total absoluta (kg) (Lee, y otros, 2000).	$MM \text{ (kg)} = \text{Talla (m)} * ((0,00744 * P. \text{ Brazo corregido}^2) + (0,00088 * P. \text{ Muslo corregido}^2) + (0,00441 * P. \text{ Pierna corregido}^2)) + (2,4 * \text{sexo}) - (0,048 * \text{edad}) + \text{raza} + 7,8$ Sexo = 1 para varón y 0 para mujer; edad en años; raza = -2 asiática, 1,1 negra y 0 para caucásicos.	

<p>Masa muscular según la superficie y peso de la piel</p>	<p>Fórmula de Mosteller $SC_{(SUPERFICIE\ CORPORAL)} = (P \times T/3600)^{0,5}$, (Fernández Vieitez, 2003) MM=Peso/SC</p>	<p>Estimación de la masa muscular de acuerdo a la superficie corporal</p>
	<p>Predicción de la masa de piel (Kerr, 1988)</p> $MS = SA \cdot TSK \cdot 1,05$ <p>Donde:</p> <p>MS = masa de piel en kg. SA = superficie en metros cuadrados 1,05 = densidad de la piel (dato obtenido de disección cadavérica) TSK = grosor de la piel (dato obtenido de cadáveres): es 2,07 para los hombres y 1,96 para las mujeres.</p>	<p>Donde:</p> <p>W = masa corporal expresada como peso, en Kg H = estatura o altura en centímetros SA = superficie en metros cuadrados (m²) CSA = 68,308 en hombres de edad; > 12 años CSA= 73,704 en mujeres de edad; > 12 años CSA= 70,691 en hombres y mujeres, < 12 años (representa la media de las constantes de hombres y mujeres)</p>

	Para calcular la superficie corporal. (Kerr, 1988) $SA = \frac{CSA * W(0.425) * H(0.725)}{10.000}$	
Masa Residual		
Peso Residual (Wurch) (Alvero Cruz, y otros, 2010)	Varones <ul style="list-style-type: none"> • $PR = \text{Peso} \times 24,1/100$ Fémimas <ul style="list-style-type: none"> • $PR = \text{Peso} \times 20,9/100$ 	Constituye el cuarto compartimento en la propuesta de valoración tetracompartimental y refiere los componentes de órganos vitales y vísceras, intestinos y glándulas anexas, la sangre coagulada, el tejido adiposo relacionado con estos órganos y otros como la lengua, genitales, tejido nervioso, tejido conectivo, en fin, todo aquello que no forma parte de los compartimentos adiposo, muscular u óseo.
Estimación de la masa muscular regional. Áreas musculares transversales (CSA - Cross-sectional área)		
En sus intentos por hallar medidas que reflejen el tejido muscular, el hombre ha utilizado diferentes indicadores antropométricos, entre los que podemos mencionar:		

- La simple medición de los perímetros de un miembro.
- La corrección de estos por el pliegue cutáneo correspondiente.
- La estimación del área de sección transversal muscular de un miembro tras restarle al perímetro del miembro lo que corresponda de hueso y grasa.
- El cálculo del volumen muscular de un miembro.

Áreas musculares transversales. (Canda, 2012)

Las áreas musculares transversales (CSA) se determinan fundamentalmente en las extremidades donde el grado de desarrollo muscular suele ser mayor y además es donde el error de estimación es menor, ya que en la mayoría de ellas se asume que el perímetro corporal que medimos al nivel fijado corresponde a una circunferencia y utilizan la fórmula geométrica del área del círculo para su cálculo, en algunos casos se aplica posteriormente un factor de corrección.

Los deportes se caracterizan por un mayor o menor desarrollo muscular según la zona que más se implica en el gesto deportivo. También las áreas musculares son utilizadas para predecir la fuerza muscular y la fuerza por unidad de CSA muscular. Se estima que como media el 50% de la varianza en la fuerza del brazo es explicada por su CSA.

BRAZO	$\text{CSA de brazo: } \left\{ \left(\text{Perímetro del brazo} - (3.1416 * \text{pliegue de tríceps}) \right)^2 / (4 * 3.1416) \right\} - k$	
-------	--	--

	(k = 10 para varones; k = 6,5 para mujeres) (Unidades en cm en todas las variables)	
MUSLO	CSA de muslo: (Perímetro del muslo medio - (3.1416 * pliegue de muslo anterior)) ² / (4*3.1416) (Unidades en cm en todas las variables)	
PIERNA	CSA de pierna: (Perímetro de la pierna máxima - (3.1416 * pliegues de pierna medial)) ² / (4*3.1416) (Unidades en cm en todas las variables)	
Agua corporal		
Agua corporal total calculada (2)(AgCTC) (Hombres = 2.447 - (0.09516*edad años) +	El agua total en el organismo humano representa aproximadamente el 60% de su masa corporal,

<p>(Watson, Watson, & Batt, 1980)): en litros</p> <p>Edad</p> <p>Peso (kg)</p> <p>Talla (cm)</p>	<p>$(0.1074 * \text{Talla}_{\text{cm}}) + (0.3362 * \text{peso actual}_{\text{kg}})$.</p> <p>Mujeres = $2.097 - (0.1069 * \text{talla}_{\text{cm}}) + (0.2466 * \text{peso actual}_{\text{kg}})$</p>	<p>estableciendo este valor para el hombre, mientras que en mujeres se define entre el 50-55%, la causa de esta variación se encuentra en la composición corporal, se parte del criterio que la masa magra en mamíferos, incluido el género homo, mantiene un valor constante de un 73%, mientras que el compartimento adiposo solo un 10% de agua, por tanto la cantidad relativa de tejido adiposo influencia sobre la cantidad total de agua.</p> <p>Su cálculo es de significativa importancia dado que una de las causas de la hipernatremia (exceso de sodio) no se encuentra en el consumo excesivo del Na, sino en la disminución de ingesta de agua y puede ser causa de calambres en deportistas.</p>
<p>Índices en las Dimensiones Corporales</p>		
<p>Índice de Masa Corporal</p>	<p>El IMC, es un índice de robustez que permite evaluar el Estado nutricional de acuerdo a la corpulencia del individuo. Ha sido reconocido por la OMS como un indicador de sobrepeso y obesidad, con alta asociación epidemiológica a la mortalidad y morbilidad, sin embargo, no hay un</p>	

acuerdo uniforme en cuanto al intervalo de normopeso y sobrepeso según la clasificación del estado nutricional, aunque se acepta para definir peso insuficiente en valores inferiores a 18 (IMC < 18) y para la obesidad valores superiores a 24,9 (IMC>24,9).

No se debe desestimar que el IMC es afectado por el sexo, raza, edad, solo identifica el exceso de peso para talla o exceso ponderal, sin distinguir la masa libre de grasa (músculo y hueso) y masa grasa, condición que para deportistas y practicantes activos de ejercitación física sería hipertrofia muscular por aumento del contenido de grasa corporal, así con tales datos individuos que practican deportes o actividades sistemáticas por motivos de salud o modelado corporal, incluso laboral, con valores superiores a 25 y porcentajes de grasa en rango adecuado, son declarados sobrepeso, es por ello que su interpretación no constituye un todo absoluto para la referencia numérica, en esencia marca la diferencia entre estilos de vida, por lo que debe combinarse con otras dimensiones o índices indicativos de morbilidad o mortalidad.

Otras limitaciones son:

- Guarda relación con la talla.
- No diferencia masa grasa y masa libre de grasa, o masa grasa y muscular. Exceso ponderal
- No considera los cambios puberales.
- Varía con la edad de los sujetos.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Subvalora el peso corporal graso en personas de baja estatura y sobreestima en los de alta estatura. ○ Gran variabilidad en individuos en desarrollo (niños y adolescentes). 	
<p>Índice de Masa Corporal. (IMC)</p> <p>Peso</p> <p>Talla</p>	<p>índice de Masa Corporal (IMC) o índice de Quetelet</p> <p>peso (kg) / talla x talla (m)</p> <p>(FAO/WHO/UNU, 2004)</p>	<p>La Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO) se une a la OMS al aceptar y recomendar tal índice como indicador de adiposidad corporal en estudios epidemiológicos realizados en la población adulta entre 20 y 69 años, con modificaciones en cada caso según la edad y sexo del individuo, definiendo los siguientes baremos:</p>

ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC) = PESO / TALLA²

Valoración nutricional	OMS ⁹	SEEDO ¹⁰	Ancianos
Desnutrición severa			< 16 kg/m ²
Desnutrición moderada			16-16,9 kg/m ²
Desnutrición leve			17-18,4 kg/m ²
Peso insuficiente	< 18,5 kg/m ²	< 18,5 kg/m ²	18,5-22 kg/m ²
Normopeso	18,5-24,9 kg/m ²	18,5-21,9 kg/m ²	22 -29,9 kg/m ²
Riesgo de sobrepeso		22-24,9 kg/m ²	
Sobrepeso	25-29,9 kg/m ²	25-26,9 kg/m ²	27-29,9 kg/m ²
Sobrepeso grado II (preobesidad)		27-29,9 kg/m ²	
Obesidad grado I	30-34,9 kg/m ²	30-34,9 kg/m ²	30-34,9 kg/m ²
Obesidad grado II	35-39,9 kg/m ²	35-39,9 kg/m ²	35-39,9 kg/m ²
Obesidad grado III	≥ 40 kg/m ²	40-49,9 kg/m ²	40-40,9 kg/m ²
Obesidad grado IV (extrema)		≥ 50 kg/m ²	≥ 50 kg/m ²

(Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), 2007, págs. 87, Tabla 5)

<p>IMC. Determinación del porcentaje de grasa corporal según el IMC.</p>	<p>%GC= 1.2 (IMC) + 0.23 (edad) - 10.8 (sexo) - 5.4, por las características de género de la muestra se asume sexo = 1 masculino, 0 femenino (Deurenberg, Weststrate, & Seidell,</p>	<p>Contenido graso (%GC) de acuerdo al IMC</p> <ul style="list-style-type: none"> • La masa grasa comprende la distribución irregular subcutánea y visceral. La densidad es de 0.9007 g/ml. (Martin, 1984) • Densidad de la masa libre de grasa se aproxima a 1.10
--	--	--

	1991)	g/ml, agrupa la masa muscular, esquelética y residual.
Índice Ponderal IP)	[ÍP= (Peso (en kg) / Estatura (m ³)] x100	<p>El Índice Ponderal (IP) también conocido como índice de Rohrer (IR), guarda similitud con el IMC aunque a diferencia de este normaliza la altura (talla) a potencia 3 y define el volumen que correspondería a la talla o altura del individuo. Puede ser usado en distintas personas, con independencia del grupo etáreo, sin embargo, tradicionalmente se emplea en la antropometría pediátrica para la valoración del estado nutricional en neonatos y su clasificación como eutróficos, enflaquecido u obesos y permite la comparación en similitud de condiciones en cuanto a proporcionalidad corporal con otros sujetos diferenciados en poblaciones homogéneas. Se transforma a unidades de uso común a través de su multiplicación por valor 100.</p> <p>Es de destacar que en la mayoría de los estudios epidemiológicos se utiliza el IMC, por lo que las referencias al IP y su utilidad se ve limitada desde la condición referente a las modificaciones del “volumen” peso respecto a talla, sin embargo, no tiene las</p>

		restricciones del primero en cuanto a la edad, etnicidad o sexo; no tiene vigencia en la práctica clínica consuetudinaria (Fernández López, Remesar, & Alemany, 2005)
Índice cintura (cm)/ talla (cm)	<p>ICT= circunferencia de la cintura (cm)/Talla (cm) (Marrodán, y otros, 2011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varones: Sumatoria de Pliegues: Σ de pliegues = 339,611 x ICT - 116,822 <p>Por ciento de grasa corporal.</p> <p>% G = 106,50 x ICT - 28,36</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mujeres: Sumatoria de pliegues: Σ de pliegues = 310,092 x ICT - 	<p>Índice cintura (cm)/ talla (cm) (ICT) o índice circunferencia de la cintura/altura (ICA), representa el cociente entre la circunferencia de la cintura y la altura en cm y es un reflejo de la grasa abdominal.</p> <p>Entre sus ventajas se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Es de fácil acceso. 2. No presenta variaciones significativas durante el crecimiento del individuo o el dimorfismo sexual, por tanto no obliga al uso de medidas estándares de referencia en tablas o curvas. 3. Permite identificar factores de riesgo cardiovascular en relación con la distribución de la grasa central con mayor efectividad que el índice de masa corporal (IMC) o el perímetro de la cintura (PC). 4. Es una importante herramienta para el diagnóstico del

94,113

Por ciento de grasa corporal.

% G = 89,73 x ICT - 15,14

Donde:

ICT: índice cintura/talla.

Ambas medidas en cm.

Niños y adolescentes (hasta 15 años)	Hombre	Mujer	Categoría
<0.34	<0.34	<0.34	Extremadamente delgado
0.35 a 0.45	0.35 a 0.42	0.35 a 0.41	Delgado sano
0.46 a 0.51	0.43 a 0.52	0.42 a 0.48	Sano
0.52 a - 0.63	0.53 a 0.57	0.49 a 0.53	Sobrepeso
0.64 +	0.58 a 0.62	0.54 a 0.57	Sobrepeso elevado
	0.63 +	0.58 +	Obesidad mórbida

Síndrome Metabólico (SMET) en adultos, ya que valores altos son consistentes con elevadas concentraciones de triglicéridos, colesterol, glucosa e hipertensión en varones y mujeres de distinto origen étnico.

5. Es un buen indicador del incremento en tamaño del ventrículo izquierdo e incluso con la presencia de depresión en niños y adolescentes con exceso ponderal.
6. Se considera un parámetro de interés para la identificación de la obesidad central, con una propuesta de valor límite de 0,50 o 0,55 para el pronóstico de SMET en adultos.

Hombre: inferior a 50% (robusto 53.6% a 58.3%)

Mujer: inferior a 42% (robusta 49.2% a 54.1%)

En niños y adolescente es un indicador pronóstico para dislipidemia, la resistencia a la insulina y otras metabopatías en individuos aparentemente sanos, aunque no hay consenso sobre la utilización de puntos de corte y en la práctica arbitrariamente se toma el valor 0,5 en estas

		<p>edades, considerando que mayores valores de ICA, mayor riesgo de obesidad y enfermedades cardiovasculares, sin embargo, se acepta como una herramienta de predicción de adiposidad relativa entre los 6 y 14 años, y a pesar que desde edades tempranas la circunferencia de la cintura va aumentando con el crecimiento, la relación cintura/talla se mantiene estable, esto aleja la necesidad de no usar estándares con valores de referencia por edad/sexo.</p> <p>La aplicación de las ecuaciones correspondientes permiten además estimar el porcentaje de grasa a partir del valor de sumatoria de los pliegues cutáneos y lo hace un importante indicador para el diagnóstico del sobrepeso y la obesidad en edad pediátrica. (Marrodán, y otros, 2011)</p>
<p>Índice de Adiposidad Abdominal o Índice de Conicidad.</p>	<p>Índice de adiposidad abdominal o índice de conicidad IC= Perímetro de la cintura/ (0,109 $\sqrt{\text{peso/talla}}$). (Cabañas Armesilla, 2008)</p>	<p>Potencialidad de adiposidad en los órganos internos a partir del perímetro o circunferencia abdominal, considerando el rango desde 1 (uno) a 1.73 (Rango teórico= 1.00 -1.73) de tal manera que se cuantifica la desviación respecto a un cilindro imaginario, propio de sujetos con poca acumulación de grasa abdominal en la región central, mientras que los de</p>

		<p>mayor contenido se asemejan a un doble cono con base común. (González-Ruíz, Correa-Bautista, & Ramírez-Vélez, 2015; Gorostiza Langa, Román Busto, & Marrodán Serrano, 2008)</p> <p>Dos individuos con igual masa grasa pueden tener depósitos abdominales diferentes de ahí que el índice de conicidad es un buen descriptor de la distribución corporal y de la determinación del patrón de distribución de grasa característico, particularmente en el sexo femenino ya que identifica las modificaciones de la composición corporal y permite el establecimiento de comparaciones entre sujetos con dimensiones diferentes de peso y talla. Identifica riesgo mayor de enfermedad cardíaca y arterioesclerosis > 1.0 Hombre y > 0.8 Mujer</p>
<p>Índice Cintura Cadera. Circunferencia de la cintura</p>	<p>ICCad= circunferencia de cintura/circunferencia de cadera (Godnic, 2009)</p>	<p>Perímetro o circunferencia de la cadera (comprende la región más alta de los glúteos), es un indicador complementario al Índice de Masa Corporal (IMC).</p>

<p>Circunferencia de la cadera</p>	<p>ICCad = 0,71-0,85 normal para mujeres. ICCad = 0,78-0,94 normal para hombres.</p>	<p>Los individuos de cinturas y caderas estrechas son considerados protegidos ante las manifestaciones de enfermedades cardiovasculares, con base en la presencia de masa muscular, particularmente en la última, es decir, cantidades mínimas de masa muscular se asocia a la menor acción de la insulina y de la lipasa lipoproteica a nivel muscular, por tanto afín a la reducción de la captación de ácidos grasos por miocitos. A lo anterior se agrega que existe menor recambio de ácidos grasos en la adiposidad glúteo-femoral en comparación con el tejido adiposo visceral, tal situación hace que el índice que se ocupa no sea apropiado para la evaluación de las modificaciones de este último compartimento ante las modificaciones del peso corporal (Vasques, y otros, 2010).</p> <p>Para la OMS los niveles de normalidad de este índice se encuentran en 0,8 en mujeres y 1 en hombres, valores superiores señalan la existencia de obesidad visceral, con riesgo de manifestación de enfermedades crónicas no transmisibles como la Diabetes Mellitus y la Hipertensión</p>
------------------------------------	---	---

		<p>Arterial, no obstante, generalmente es más frecuente en los hombres, con reflejo de obesidad androide o central y depósito de grasa preferentemente en el abdomen y en la parte alta del cuerpo, cumpliendo con el supuesto de mayor riesgo para la salud.</p>
<p>Circunferencia del Cuello. Circunferencia del muslo.</p>		<p>Dos variables físicas que en la práctica se enfocan hacia la determinación de la distribución de grasa subcutánea en las región superior (cuello) e inferior (muslo), según el modelo tricompartmental: tejido adiposo subcutáneo, visceral y masa magra, además de existir pruebas científicas de correlación positiva entre la circunferencia del cuello y riesgo cardiovascular asociado a la resistencia insulínica, mientras el perímetro del muslo tiene correlación negativa para iguales factores. (Vasques, y otros, 2010)</p> <p>En cuanto a la circunferencia del cuello se acepta que valores de 35 cm en mujeres y 41 cm en hombres, mientras que superiores a 43 cm sugiere un elevado porcentaje de grasa visceral, además de posibilidades limitadas en la capacidad</p>

		<p>respiratoria con un alto potencial de sufrir apnea del sueño por obstrucción de vías respiratorias durante el descanso.</p> <p>En pre púberes y adolescentes masculinos se define un máximo de adecuación en 33.5 cm en la circunferencia del cuello, mientras que en las féminas 31 cm, ambos casos en edades de hasta 15 años. (Alfie, y otros, 2012)</p>
Índice de Distribución de la Grasa (IDG)	$\text{IDG} = \frac{\text{pliegue tricipital} + \text{muslo} + \text{pierna}}{\text{pliegue subescapular} + \text{supraespinal} + \text{abdominal}}$ <p>(Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p>	<p>Valores >1 significa que la cantidad de grasa relativa de las extremidades es mayor que la del tronco, si es <1, la cantidad relativa de grasa del tronco es mayor que la de las extremidades.</p>
Índice adiposo-muscular (IAM)	$\text{Índice adiposo-muscular (IAM)} = \frac{\text{kg tej. adiposo}}{\text{kg tej. muscular}}$	<p>El IAM Expresa cuantos kilos de tejido adiposo tiene que trasportar cada kilo de masa muscular. Cuanto menor sea ese valor más eficiente será en su actividad para desplazarse. Un valor menor a 0.5 se considera magro, y es el ideal a alcanzar.</p> <p>Excelente (<0,4), bueno (0,4-0,6), aceptable (0,6-0,8), alto (0,8-1), muy alto (>1) (Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui,</p>

		2012)
Índice músculo-óseo (IMO)	<p>Índice músculo-óseo (IMO)</p> <p>IMO = kg tej. muscular / kg tej. óseo</p>	<p>Expresa la relación entre los kilos de músculo que tiene una persona y sus kilos de hueso. Los valores óptimos son valores de 5 kilos de músculo por cada kilo de hueso, este valor se correlaciona con un nivel de salud y de rendimiento deportivo. Índices mayores a 5 no son posibles (cada kg de hueso no podrían soportar más de 5 kg de músculo).</p> <p>Valores bajos se correlacionan con un bajo nivel de salud y con posibles problemas de la alimentación relacionados con una desnutrición calórico-proteica crónica y/o con la recuperación deportiva, insuficientes para mantener una adecuada cantidad de músculo. Es de destacar que la relación masa muscular/masa ósea no es linear en tallas superiores a los 180 cm, en tales casos los valores del índice son normalmente menores, por ejemplo integrantes de equipos de baloncesto o volibol.</p> <p>Excelente (>4,5), bueno (4,1-4,5), aceptable (3,7-4,1), bajo (3,4-3,7), muy bajo (<3,4)</p>

Masa Corporal Activa o Magra	MCA (kg) = peso corporal total (kg) - peso graso (kg).	No considera el tamaño y proporciones corporales del individuo o sujeto.
Índice de Sustancia Corporal Activa (AKS).	<p>índice AKS se calculó aplicando la siguiente fórmula</p> $AKS = PM(kg) \times 10^3 \times 100 / T^3(cm)$ <p>(Dugdale & Griffith, 1979)</p> <p>Peso magro (PM) = Peso corporal (PC) - Peso graso (PG).</p> $AKS = (MCA \text{ en g} \times 100) / \text{altura cm}^3 \text{ o}$ $(MCA \text{ en kg}) / \text{altura en m}^3 \times 10$ <p>(Martínez Sanz & Urdampilleta Otegui, 2012)</p>	<p>La utilización de la masa libre de grasa (MLG o MCA) como estimador de la masa muscular se basa en que es su principal componente, sin embargo utilizado en términos absolutos no tiene en cuenta el tamaño y proporciones corporales. Debido a ello se han establecido índices que la relacionan con la estatura, bien al cuadrado o al cubo y demuestra el valor relativo de MCA en función de la estatura, siendo un cálculo más correcto para analizar el nivel de desarrollo osteomuscular (conocido como sustancia corporal activa), para una determinada modalidad deportiva. Mide la cantidad de tejido libre de grasa o peso magro (PM) existente en un volumen de masa corporal o peso corporal (PC) representado por un cubo cuyas aristas tienen la longitud de la talla corporal (T), con la ventaja de no estar influido por esta.</p>

Determinación de Gasto y Requerimientos de Energía Alimentaria

Tasa Metabólica Basal y Tasa Metabólica en Reposo

Tasa Metabólica Basal

Tasa Metabólica Basal (TMB/Kcal)
entre 18 y 29 años $(15.3 \times P) + 679$
 $+29: (11.6 \times P) + 879$
(FAO/OMS/UNU, 1985)

Gasto energético basal de los individuos, se refiere a las funciones vegetativas (ritmo cardíaco, movimientos respiratorios, entre otros), por tanto representa la energía que un organismo requiere para sus funciones vitales y se define en un rango de 60-70% del gasto energético total, tiene notable dependencia de la masa celular activa y alrededor del 50% es utilizado para cubrir los requerimientos metabólicos del sistema nervioso, se determina en condiciones de reposo, en la mañana y en ayunas de al menos 12 horas.

Cuadro 5. Ecuaciones para calcular la tasa de metabolismo basal a partir del peso corporal (P)

Intervalo de edad (años)	kcal _{1,5} /día	Coefficiente de correlación	DT*	MJ/día	Coefficiente de correlación	DT*
Hombres						
0-3	60,9 P - 54	0,97	53	0,255 P - 0,226	0,97	0,222
3-10	22,7 P + 495	0,86	62	0,0949 P + 2,07	0,86	0,259
10-18	17,5 P + 651	0,90	100	0,0732 P + 2,72	0,90	0,418
18-30	15,3 P + 679	0,65	151	0,0640 P + 2,84	0,65	0,632
30-60	11,6 P + 879	0,60	164	0,0485 P + 3,67	0,60	0,686
> 60	13,5 P + 487	0,79	148	0,0565 P + 2,04	0,79	0,619
Mujeres						
0-3	61,0 P - 51	0,97	61	0,255 P - 0,214	0,97	0,255
3-10	22,5 P + 499	0,85	63	0,0941 P + 2,09	0,85	0,264
10-18	12,2 P + 746	0,75	117	0,0510 P + 3,12	0,75	0,489
18-30	14,7 P + 496	0,72	121	0,0615 P + 2,08	0,72	0,506
30-60	8,7 P + 829	0,70	108	0,0364 P + 3,47	0,70	0,452
> 60	10,5 P + 596	0,74	108	0,0439 P + 2,49	0,74	0,452

* Desviación típica de las diferencias entre la TMB efectiva y su valor estimado.

(FAO/OMS/UNU, 1985, pág. 78)

<p>Tasa Metabólica Basal. Ecuación de Harris Benedict</p>	<p>(Carbajal Azcona, 2013)</p> <ul style="list-style-type: none"> Harris Benedict (1919) <p>Hombres</p>	
---	--	--

	<p>GER= 66+(13,7 x Peso) + (5 x Altura) - (6,8 x Edad)</p> <p>Mujeres</p> <p>GER=655 + (9,6 x Peso) + (1,7 x Altura) - (4,7 x Edad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisada por Mifflin y St Jeor en 1990 <p>Hombres</p> <p>TMB= (10 x peso de Kg) + (6,25 x altura en cm) - (5 x edad en años) + 5</p> <p>Mujeres</p> <p>TMB= (10 x peso en kg) + (6,25 x altura en cm) - (5 x edad en años) - 161</p>	
Tasa Metabólica en	Ecuación de predicción	Tasa Metabólica Basal (TMB) y Tasa Metabólica en Reposo

Reposo (TMR o RMR)	desarrolladas por Cunningham (1991) que considera la masa libre de grasa $[RMR = 370 + (21.6 \times \text{fat-free mass})]$	(TMR) regularmente se utilizan indistintamente, sin embargo, la diferencia entre ambas es de alrededor de un 10%, además su cálculo requiere de condiciones diferentes, es decir, la TMR se determina en reposo y a temperatura ambiente moderada. (Carbajal Azcona, 2013)
Gasto Energético Diario (Total) o Requerimiento Estimado de Energía		
Requerimiento Estimado de Energía	Niños de 9 a 18 años. $REE = 88,5 - 61,9 \times \text{edad [años]} + AF \times (26,7 \times \text{peso [kg]} + 903 \times \text{talla [mt]}) + 25$ (kcal de depósito de energía). Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física: $AF = 1,00$ si el NAF es estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentario) $AF = 1,13$ si el NAF es estimado entre	Determinación del Gasto Energético según un coeficiente de actividad física: el Requerimiento Estimado de Energía (REE) según el gasto por actividad física (AF) en dependencia al estilo de vida o Gasto Energético en Actividad Física (GEAF) -Energy Expenditure for Physical Activity (EEPA)- se calcula teniendo en cuenta las ecuaciones de regresión propuestas por FAO/WHO/UNU (2004) y define: <ul style="list-style-type: none"> • Gasto Energético Total (GET). • Total Energy Expenditure (TEE)

	<p> $\geq 1.4 < 1.6$ (poco activo) AF = 1,26 si el NAF es estimado entre $\geq 1.6 < 1.9$ (activo) AF = 1,42 si el NAF es estimado entre $\geq 1.9 < 2.5$ (muy activo) </p> <p>Niñas de 9 a 18 años.</p> <p> $REE = 135,3 - 30,8 \times \text{edad [años]} + AF$ $\times (10,0 \times \text{peso [kg]} + 934 \times \text{talla [mt]})$ + 25 (kcal de depósito de energía) </p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p> AF = 1,00 si el NAF es estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentario) AF = 1,16 si el NAF es estimado entre $\geq 1.4 < 1.6$ (poco activo) AF = 1,31 si el NAF es estimado entre </p>	<p>El Gasto energético total (GET)= Gasto Energético Basal (GEB)+Efecto Térmico de los Alimentos (ETA)+Actividad Física+Termorregulación+Energía utilizada en el depósito de tejidos y/o en la producción de leche</p> <p> $GET = A + B \times \text{Edad} + AF \times (D \times \text{Peso} + E \times \text{Talla})$ </p> <p>Donde GET es expresado en kcal/día, edad en años, peso en kilogramos, y talla en metros. En esta ecuación A es el término constante, B es el coeficiente de la edad; AF es el coeficiente de actividad física que depende si el individuo es sedentario, poco activo, activo o muy activo en las categorías de NAF; D es el coeficiente del peso; y E el de la talla.</p>
--	---	---

	<p>≥ 1.6 < 1.9 (activo) AF = 1,56 si el NAF es estimado entre ≥ 1.9 < 2.5 (muy activo)</p> <p>Hombres de 19 y más años.</p> <p>REE = 662 - 9,53 x edad [años] + AF x (15,91 x peso [kg] + 539,6 x talla [mt])</p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre ≥ 1,0 < 1,4 (sedentario) AF = 1,11 si el NAF es estimado entre ≥ 1.4 < 1.6 (poco activo) AF = 1,25 si el NAF es estimado entre ≥ 1.6 < 1.9 (activo) AF = 1,48 si el NAF es estimado entre</p>	
--	--	--

	<p>≥ 1.9 < 2.5 (muy activo)</p> <p>Mujeres de 19 y más años.</p> <p>REE = 354 - 6,91 x edad [años] + AF x (9,36 x peso [kg] + 726 x talla [mt])</p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre ≥ 1,0 < 1,4 (sedentario)</p> <p>AF = 1,12 si el NAF es estimado entre ≥ 1.4 < 1.6 (poco activo)</p> <p>AF = 1,27 si el NAF es estimado entre ≥ 1.6 < 1.9 (activo)</p> <p>AF = 1,45 si el NAF es estimado entre ≥ 1.9 < 2.5 (muy activo)</p> <p>Mujeres embarazadas de 14 a 18</p>	
--	--	--

	<p>años.</p> <p>REE = REE de la adolescencia + Energía de depósito para el embarazo</p> <p>1er. Trimestre: REE de la adolescente + 0 (Energía de depósito para el embarazo)</p> <p>2do. Trimestre: REE de la adolescente + 160 kcal (8 kcal/sem x 20 sem) + 180 kcal</p> <p>3er. Trimestre: REE de la adolescente + 272 kcal (8 kcal/sem x 34 sem) + 180 kcal</p> <p>Mujeres embarazadas de 19 a 50 años.</p> <p>REE = REE del adulto + Energía de</p>	
--	--	--

	<p>depósito para el embarazo</p> <p>1er. Trimestre: REE del adulto + 0 (Energía de depósito para el embarazo)</p> <p>2do. Trimestre: REE del adulto + 160 kcal (8 kcal/sem x 20 sem) + 180 kcal</p> <p>3er. Trimestre: REE del adulto + 272 kcal (8 kcal/sem x 34 sem) + 180 kcal</p> <p>Mujeres en período de lactancia de 14 a 18 años.</p> <p>REE = REE de la adolescencia + Energía para producir leche - Pérdida de peso</p> <p>1er. Semestre: REE de la adolescente</p>	
--	--	--

	<p>+ 500 - 170 (Energía para producir leche - Pérdida de peso)</p> <p>2do. Semestre: REE de la adolescente + 400 - 0 (Energía para producir leche - Pérdida de peso)</p> <p>Mujeres en período de lactancia de 19 a 50 años</p> <p>REE = REE del adulto + Energía para producir leche - Pérdida de peso.</p> <p>1er. Semestre: REE del adulto + 500 - 170 (Energía para producir leche - Pérdida de peso)</p> <p>2do. Semestre: REE del adulto + 400 - 0 (Energía para producir leche - Pérdida de peso)</p>	
--	---	--

	<p>Gasto Energético Total (GET) de individuos en desnutrición sujetos a exploración.</p> <p>Hombres Normales y con Sobrepeso u Obesidad de 19 y más años.</p> $GET = 864 - 9,72 \times \text{edad [años]} + AF \times (14,2 \times \text{peso [kg]} + 503 \times \text{altura [mts]})$ <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentario)</p> <p>AF = 1,12 si el NAF es estimado entre $\geq 1,4 < 1,6$ (poco activo)</p> <p>AF = 1,27 si el NAF es estimado entre $\geq 1,6 < 1,9$ (activo)</p>	<p>Los valores de REE apropiados para mantener un buen estado de salud a largo plazo, no son adecuados a este objetivo en sujetos con sobrepeso u obesos, por este motivo, se utilizará un modelo alternativo suficientemente preciso (FAO/WHO/UNU, 2004) como para ser utilizadas en la predicción de los requerimientos energéticos de los mismos.</p>
--	---	--

	<p>AF = 1,54 si el NAF es estimado entre $\geq 1.9 < 2.5$ (muy activo)</p> <p>Mujeres Normales y con Sobrepeso u Obesidad de 19 y más años</p> <p>GET = $387 - 7,31 \times \text{edad [años]} + \text{AF} \times (10,9 \times \text{peso [kg]} + 660,7 \times \text{altura [mts]})$</p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre $\geq 1,0 < 1,4$ (sedentario)</p> <p>AF = 1,12 si el NAF es estimado entre $\geq 1.4 < 1.6$ (poco activo)</p> <p>AF = 1,27 si el NAF es estimado entre $\geq 1.6 < 1.9$ (activo)</p> <p>AF = 1,45 si el NAF es estimado entre</p>	
--	---	--

	<p>≥ 1.9 < 2.5 (muy activo)</p> <p>GET para mantenimiento del peso en Niños con Sobrepeso de 3 a 18 años.</p> <p>GET = -114 - 50,9 x edad [años] + AF x (19,5 x peso [kg] + 1161,4 x altura [mts])</p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre 1,0 1,4 (sedentario)</p> <p>AF = 1,12 si el NAF es estimado entre 1.4 1.6 (poco activo)</p> <p>AF = 1,27 si el NAF es estimado entre 1.6 1.9 (activo)</p> <p>AF = 1,45 si el NAF es estimado entre</p>	
--	---	--

	<p>1.9 2.5 (muy activo)</p> <p>GET para mantenimiento del peso en Niñas con Sobrepeso de 3 a 18 años</p> <p>GET = 389 - 41,2 x edad [años] + AF x (15 x peso [kg] + 701,6 x altura [mts])</p> <p>Donde AF es el Coeficiente de Actividad Física:</p> <p>AF = 1,00 si el NAF es estimado entre 1,0 1,4 (sedentario)</p> <p>AF = 1,18 si el NAF es estimado entre 1.4 1.6 (poco activo)</p> <p>AF = 1,35 si el NAF es estimado entre 1.6 1.9 (activo)</p> <p>AF = 1,60 si el NAF es estimado entre 1.9 2.5 (muy activo)</p>	
--	--	--

Nivel de Actividad Física	Nivel de Actividad Física (NAF), obtenido mediante el cociente $NAF = REE \text{ en } 24 \text{ horas} / TMB \text{ en } 24 \text{ horas}$.	Nivel de actividad física diario, refiere las necesidades de energía alimentaria diarias para el estado actual.
Registros del Esfuerzo Física		
Frecuencia cardíaca	<p>1. Fórmula de Karvonen (Karvonen, Kendala, & Mustala, 1957) para calcular las zonas de entrenamiento por frecuencia cardíaca:</p> $\% \text{ de } FC_{\text{objetivo}} = ((FC_{\text{max}} - FC_{\text{rep}}) \times \% \text{ intensidad}) + FC_{\text{rep}}$ <ul style="list-style-type: none"> Fórmulas para calcular las pulsaciones máximas o FC_{max}: 	<p>La determinación de las zonas de entrenamiento basados en las respuestas funcionales constituyen una necesidad para la determinación de las cargas de entrenamiento, extensible a individuos que realizan activación o actividad física sistemática, constituyendo una herramienta metodológica para evitar riesgos ante el actuar aeróbico espontáneo y errático, su uso contribuye a maximizar los beneficios de la práctica.</p> <p>Uno de los procedimientos indirectos y usuales emplea el porcentaje de la frecuencia cardíaca máxima, mediante la fórmula de Karvonen, considerando la frecuencia cardíaca</p>

	<p>(Karvonen) $FC_{max} = 220 - \text{edad}$</p> <p>$FC_{m\acute{a}x}: 220 - \text{edad}$ (varones) $FC_{m\acute{a}x}: 226 - \text{edad}$ (féminas)</p> <p>Intensidad de trabajo: bajo (50-60%), medio (70-80%) y alto (85-90%).</p> <p>FC a un % de intensidad= $(FC_{m\acute{a}x} - FC_{rep}) \times \% \text{ de I} + FC_{rep}$</p> <p>2. Fórmula de Tanaka (Tanaka, Monahan, & Seals, 2001)</p> <p>$FC_{max} = 208 - (0,7 \times \text{edad})$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de la frecuencia cardíaca en reposo (FC_{rep}): 	<p>máxima (FC_{max}) y la frecuencia cardíaca en reposo (FC_{rep}) y permite calcular el porcentaje de esfuerzo al que se desea ejercitar en un momento dado, donde la diferencia entre máxima y reposo ($FC_{max} - FC_{rep}$), se califica usualmente como frecuencia cardíaca de reserva o residual.</p> <p>Por ejemplo: individuo de 25 años con frecuencia cardíaca en reposo (FC_{rep}) de 44.</p> <p>$FC_{max} = 220 - 25 = 195$</p> <p>Intensidad de pulsaciones óptimas para intensidad de 70%:</p> <p>Datos: $FC_{max}: 194$, $FC_{rep}: 44$ y el % de intensidad en proporción 0,7</p> <p>$FC \text{ al } 70\% = ((194 - 44) \times 0.7) + 44 = 149 \text{ ppm}$</p> <p>Zonas de entrenamiento por pulsaciones en intervalos (Baremos):</p>
--	--	---

	<p>medir la FC bajo situación de actividad física nula, por ejemplo, al despertar del sueño nocturno y todavía en cama.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zona Z1: entre 50% y 60%, es una zona de calentamiento, rehabilitación, acondicionamiento, aeróbico inicial. 2. Zona Z2: entre 60% y 70%, zona de intensidad ligera, ritmo fácil, cómodo, representa un entrenamiento cardiovascular básico, pudiendo hablar con comodidad. 3. Zona Z3: entre 70% y 80%, la zona aeróbica con ritmo moderado en la que se realiza un trabajo de calidad para el sistema cardiovascular. Aquí la respiración es agitada y es más complicado mantener una conversación. 4. Zona Z4: entre 80% y 90%, terreno de umbral anaeróbico, la intensidad es mayor con el objetivo de mejorar el rendimiento y la respiración es forzada. 5. Zona Z5: entre 90% y 100%, la FCmax, la zona de máximo esfuerzo e intensidad. Se trabaja la resistencia anaeróbica (los músculos requieren más oxígeno del que se incorpora). No se puede mantener
--	---	---

		durante largos periodos de tiempo.				
		Zonas de entrenamiento en Activación Física				
		Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5
		Corazón sano 40 - 52%	Suave / fácil 52 - 64%	Aeróbico 64 - 76%	Umbral Anaeróbico 76 - 88%	VO2máx 88 - 100%
		Caminar rápido	Trotar	Correr	Correr fuerte	Esfuerzo Máximo
Combinaciones de variables de diferentes naturaleza para la evaluación del Estado Nutricional.						
Método bioquímico.						
Indices de Pronósticos	El índice pronóstico (IP) refiere el riesgo de morbilidad quirúrgica vinculado con el estado nutricional del paciente, con gran uso a nivel hospitalario, son ecuaciones que relacionan parámetros nutricionales, bioquímicos o funcionales, que establecen niveles de riesgo o pronóstico de malnutrición (Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo, FELANPE, 2009)					
Índice de pronóstico nutricional (IPN)	IPN % = $158 - 16,6$ (albúmina g/dl) - $0,78$ (pliegue cutáneo del tríceps, mm) - $0,20$	Interpretación: IPN = > 50% Alto riesgo IPN = 40 - 49% Riesgo intermedio				

	(transferrina, mg/dl) - 5,8 (pruebas cutáneas de hipersensibilidad retardada, mm de reactividad)	IPN = < 40% Bajo riesgo
	IP = 150 -16.6 (albúmina, g/dl) - 0.78 (Pliegue cutáneo del tríceps, mm) - 0.2 (transferrina, g/dl)	
Índice de riesgo nutricional (IRN) de Naber. Válido también para tercera edad.	IRN = (1,519 x albúmina g/dl + 0,417) x [(peso actual/peso habitual) x 100]	Se basa en la concentración de albúmina sérica y en la magnitud de pérdida de peso. Relaciona el peso actual, el peso habitual y la albúmina sérica. IRN = 100 - 97.5 Desnutrición leve IRN = 97.5 - 83.5 Desnutrición moderada IRN = < 83.5 Desnutrición grave
Índice de riesgo nutricional IRN de Maastricht. Válido para menores de 70 Años.	IRN = 20,68 - (0,24 x albúmina g/dl) - (19,21 x prealbúmina g/dl)- (1,86 x linfocitos 10 / l)- (0,04 x porcentaje de peso ideal)	IRN = > 0 Se consideran mal nutridos
Índice de Riesgo	IRNG = (1,489 x Albúmina (g/L)) +	Dada la dificultad para obtener el dato exacto de peso usual

Nutricional Geriátrico.	$(41,7 \times (\text{Peso actual} / \text{Peso ideal}))$	<p>en esta población, se recomienda aplicar la fórmula con el peso ideal obtenido por Lorenz</p> <p>Interpretación:</p> <p>Riesgo mayor (IRNG: < 82)</p> <p>Riesgo moderado (IRNG: 82 a < 92)</p> <p>Riesgo bajo (IRNG: 92 a ≤ 98)</p> <p>Sin riesgo (IRNG > 98).</p>
Determinación del compartimento muscular esquelético por creatinina.	Masa del músculo esquelético (kg) = $4,1 + 18,9 \times \text{excreción de creatinina en 24h (g/día)}$ (Mahan, Escott-Stump, & Raymond, 2013)	La creatina es un buen indicador de la masa muscular, esto se apoya en la condición de que un mg de ella equivale aproximadamente a 0,88 kg de masa muscular, sin embargo, su excreción puede ser modificada ante una dieta hiperproteica, el ejercicio físico intenso o la malnutrición. Además, es una exigencia su determinación en varias muestras de orina o una muestra de sangre. No se aplica en pacientes enfermos, heridos, ancianos o deportistas que practican culturismo.

Interpretación de Algunas Mediciones Bioquímicas del Estado Nutricional

Indicador	Normal	Desnutrición		
		Leve	Moderada	Severa
Albúmina (g/100mL)	3,6-5,0	2,8-3,5	2,1- 2,7	<2,1
Transferrina (mg/100mL)	200-400	150-200	100-150	<100
Prealbúmina lig de Tiroxina (mg/100mL)	20-36	10-15	5-10	<5
Linfocitos (mm ³)	>2.000	1.200-2.000	800-1.200	<800

Fuente: (Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo, FELANPE, 2009)

Bibliografía

- Alfie, J., Díaz, M., Páez, O. B., Cufaro, P., Rodríguez, P., Fábregues, G., Marín, M. J. (2012). Relación entre la circunferencia del cuello y el diagnóstico de hipertensión arterial en el Registro Nacional de Hipertensión Arterial (RENATA). *Revista Argentina de Cardiología*, 80(4), 275-279. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3995983>
- Almagià, A., Araneda, A., Sánchez, J., Sánchez, P., Zúñiga, M., & Plaza, P. (2015). Elección del modelo de proporcionalidad antropométrica en una población deportista; comparación de tres métodos. *Nutr Hosp*, 32(3), 1228-1233. doi:10.3305/nh.2015.32.3.9329
- Alvero Cruz, J. R., Cabañas Armesilla, M. D., Herrero de Lucas, A., Martínez Riaza, L., Moreno Pascual, C., Porta Manzañido, J., . . . Sirvent Belando, J. E. (2010). *Protocolo de Valoración de la Composición Corporal para el Reconocimiento Médico-Deportivo. Documento de Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española de Medicina del Deporte (FEMEDE). Versión 2010.* Recuperado de http://femede.es/documentos/Documento%20de%20consenso_330_139.pdf
- Bell, E., & Rolls, B. (2003). Capítulo IV: Regulación de la ingesta de energía: factores que contribuyen a la obesidad. En OPS, *Conocimientos actuales sobre nutrición* (Octava ed.). Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3150>
<http://www.who.int/iris/handle/10665/170600>
- Bezares Sarmiento, V. d., Cruz Bojórquez, R. M., Burgos de Santiago, M., & Barrera Bustillos, M. E. (2012). *Evaluación del Estado de Nutrición en el Ciclo Vital Humano* (2da ed.). México, DF: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V. Recuperado de <http://www.uaa.edu.mx/libros/EVALUACION%20NUTRICIONAL/Evaluacion%20del%20estado%20de%20nutricion%20en%20el%20ciclo%20vital%20humano.pdf>

- Boileau, R. A., & Horswill, C. A. (2000). Chapter 22. Body composition in sports: measurement and applications for weight loss and gain. En J. E. Garrett, & D. T. Kirkendall (Edits.), *Exercise and sport science* (pág. 980). Philadelphia: Libraries Australia.
- Cabañas Armesilla, D. (2008). *Antropometría e Índices de Salud. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación*. Recuperado de www.nutricion.org:
<http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/antropometria/Antropometr%C3%ADa%20e%20Indices%20Salud%20Dra%20M%20D%20Caba%C3%B1as.pdf>
- Canda, A. S. (2012). *Variables antropométricas de la población deportista española*. MADRID: Consejo Superior de Deportes. Subdirección General de Deporte y Salud. Recuperado de <http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf>
- Carbajal Azcona, Á. (2013). *Manual de Nutrición y Dietética*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/22755/1/Manual-nutricion-dietetica-CARBAJAL.pdf>
- Chumlea, W., & Guo, S. (1992). Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *J Gerontol*, 47(6), 197-203. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1430854>
- Clavijo-Redondo, A. R., Vaquero-Cristóbal, R., López-Miñarro, P. A., & Esparza-Ros, F. (2016). Características cineantropométricas de los jugadores de béisbol de élite. *Nutrición Hospitalaria*, 33(3), 629-636. doi:10.20960/nh.271
- Cunningham, J. J. (1991). Body composition as a determinant of energy expenditure: a synthetic review an proposed general prediction equation. *The Am J Clin Nutr*, 54, 963-9. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1957828>

- De Rose, E., & Guimaraes, A. (1980). A model for optimization of somatotype in young athletes. En M. Ostyn, G. Beunen, J. Simons, & (Eds), *Kinanthropometry II* (pp. 77-80). Baltimore: University Park Press.
- Deurenberg, P., Weststrate, J., & Seidell, J. (1991). Body mass index as a measure of body fatness: age and sex specific prediction formulas. *Br. J. Nutr*, 65, 105-114.
- Dugdale, A. E., & Griffith, S. M. (1979). Estimating fat body mass from anthropometric data. *Am J Clin Nutr*, 32, 2400-403.
- Durnin, J., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from-total body density and its estimation from skinfolds thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*, 32, 77-97. Obtenido de http://info-centre.jenage.de/assets/pdfs/library/durnin_womersley_BrJNutr_1974.pdf
- FAO/OMS/UNU. (1985). *Necesidades de energía y proteínas.Serie de Informes Técnicos 724. Informe de un Reunión Consultiva Conjunta FAO/OMS/UNU de Expertos OMS*. Ginebra: FAO/OMS/UNU. Recuperado de [www.apps.who.int: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40157/1/WHO_TRS_724_%28part1%29_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40157/1/WHO_TRS_724_%28part1%29_spa.pdf)
- FAO/WHO/UNU. (2004). *Expert Consultation. Report on human energy requirements. Interim Report. Comité de experto de energía de FAO/OMS/UNU*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>
- Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición Clínica y Metabolismo (FELANPE). (2009). *Evaluación Del Estado Nutricional en Paciente Hospitalizado*. Obtenido de www.aanep.com: <http://www.aanep.com/docs/Consenso-Final-Evaluacion-Nutricional.pdf>
- Fernández López, J. A., Remesar, X., & Alemany, M. (2005). Ventajas teóricas del índice de Rohrer (P/A3) sobre el índice de masa corporal (P/A2) para la estimación de la adiposidad en humanos. *Rev Esp Obes*, 3(1), 47-55. Recuperado de

https://www.researchgate.net/profile/Xavier_Remesar/publication/236588100_Theoretical_advantages_of_Rohrer's_index_BWL3_on_the_body_mass_index_BWL2_for_the_estimation_of_human_fats/links/5459fb900cf2bccc4912f01d.pdf

Fernández Vieitez, J. A. (2003). *Superficie corporal como indicador de masa muscular en el adulto del sexo masculino*. Obtenido de Superficie corporal como indicador de masa muscular en el adulto del sexo masculino. Centro Provincial de Medicina del Deporte, Holguín: http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol29_2_03/spu06203.pdf

Frisancho, A. R. (1981). New norms of upper limb fat and muscle áreas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr*, 34, 2540-2545. Recuperado de https://www.ucursos.cl/inta/2012/1/01OPS05/1/material_docente/bajar?id_material=594130

García de la Rubia, S., & Santonja Medina, F. (2001). Predicción de talla en deportistas. *Selección*, 10(2), 82-91. Recuperado de http://www.santonjatrauma.es/wp-content/uploads/2014/11/prediccion_de_talla_en_deportistas.pdf

Godnic, M. (2009). *Requerimientos de Energia*. Recuperado de <http://es.fitness.com/forum/threads/59204-requerimientos-de-energia>

González-Ruíz, K., Correa-Bautista, J. E., & Ramírez-Vélez, R. (2015). Evaluación del índice de adiposidad corporal en la predicción del porcentaje de grasa en adultos de Bogotá, Colombia. *Nutr Hosp*, 32(1), 55-60 .

Gorostiza Langa, A., Román Busto, J., & Marrodán Serrano, M. (2008). Indicadores antropométricos de adiposidad en adolescentes españoles. *Zainak*, 30, 85-95. Recuperado de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/epinut/publicaciones/08_Gorostiza_Zainak.pdf

- Heath, B., & Carter, J. (1967). A Modified Somatotype Method. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 27(1), 57-74. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/reference/42807>
- Hodgdon, J., & Friedl, K. (1998). *Development of the DoD Body Composition Estimation Equations. Technical Document No. 99-2B*. Washington, DC: NAVAL HEALTH RESEARCH CENTER. doi:doi=10.1.1.424.1753
- Karbonen, J., Kendala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on Heart Rate, a "longitudinal" Study. *Ann. Med. Exp. Biol. Fenn.*, 35, 307-15. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13470504>
- Kerr, D. A. (1988). *An Anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses, in males and females age 6 to 77 years (Thesis for de degree of master of science. Simon Fraser University)*. Columbia Británica, Canada: Simon Fraser University. Recuperado de <http://summit.sfu.ca/system/files/ir/items/5139/b14920293.pdf&usg=AOvVaw1KMy50QtlpFxPDTI4Lh1MV>
- Lee, R., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr.*, 72, 796-803.
- Linares Manrique, M., & Linares Girela, D. (2014). Evaluación antropométrica en el ámbito de la actividad física y la salud. Tipología y composición corporal. En J. Hernández Moreno, *Actividad Física, Deporte y Salud* (Edición Digital: LLOSAVIDA SL ed.). AULA INTERDISCIPLINAR SL.
- Mahan, L. K., Escott-Stump, S., & Raymond, J. L. (2013). *Krause Dietoterapia* (Décimo Tercera ed.). Barcelona: ELSEVIER. Recuperado de www.medilibros.com: <http://booksmedicos.me/tag/krause-dietoterapia-13a-edicion-pdf-gratis/>
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *Estándares Internacionales para Mediciones Antropométricas. (Revisión 2006)*. Recuperado de Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK:

<https://antropometria fisica end.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cine antropometria-castellano1.pdf>

Marrodán, M., Martínez Álvarez, J., González-Montero de Espinosa, M. L.-E., Cabañas, M., Pacheco, J., Mesa, M., . . . Carmenate, M. M. (2011). Estimación de la adiposidad a partir del índice cintura talla: ecuaciones de predicción aplicables en población infantil española. *Nutr. clín. diet. hosp*, 31(3), 45-51. Recuperado de http://www.nutricion.org/publicaciones/revista_2011_03/Estimacion-adiposidad.pdf

Martínez Sanz, J. M., & Urdampilleta Otegui, A. (2012). *Protocolo de medición antropométrica en el deportista y ecuaciones de estimaciones de la masa corporal*. Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd174/protocolo-de-medicion-antropometrica-en-el-deportista.htm>

OMS. (1995). *El Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría. Serie de Informes Técnicos 854*. Recuperado de [apps.who.int: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO_TRS_854_sp.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42132/1/WHO_TRS_854_sp.pdf)

OMS. (2003). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Informe de una Consulta Mixta de Expertos OMS/FAO*. Ginebra: OMS, Serie de Informes Técnicos 916. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/coag/coag18/j1251s.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2003). *Conocimientos actuales sobre nutrición* (Octava ed.). Washington, DC: OPS. Publicación Científica y Técnica No. 592. Recuperado de <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3150>
<http://www.who.int/iris/handle/10665/170600>

Rivera Sosa, J.M. (2006). Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales.

Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, 6(21), 16-28.

Rodríguez-Rodríguez, F., Santibañez-Miranda, M., Montupin-Rozas, G., Chávez-Ramírez, F., & Solis-Urra, P. (2016). Diferencias en la composición corporal y actividad física en estudiantes universitarios según año de ingreso. *Rev Univ. Salud*, 18(3), 474-481. doi:10.22267/rus.161803.52

Rosa, B. d., J, F., & Quirós, D. D. (2002). Valoración antropométrica / nutricional de enfermos adultos hospitalizados o encamados. *Archivos de Medicina del Deporte*, 19(88), 129-135.

Ross, W. (1976). Biomechanic of sports and Kinanthropometry. En F. Landry, & W. Orban (Edits.), *Kinanthropometry: an emerging scientific technology (Proceedings of the Olympic Scientific Congress – Kinanthropometry and Ergometry – 11-16 July 1976)* (Vol. 6). Quebec, Canadá Miami, Florida: Symposia Specialist.

Saldívar-Cerón, H. I., Vázquez-Martínez, A. L., & Barrón-Torres, M. T. (2016). Precisión diagnóstica de indicadores antropométricos: perímetro de cintura, índice cintura-talla e índice cintura-cadera para la identificación de sobrepeso y obesidad infantil. *Acta Pediatr Mex*, 37(2), 79-87. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2016/apm162d.pdf>

Sánchez, A. M., Lovera, M., Ceballos, B., Bonneau, G., Pedrozo, W., Medina, G., . . . Castillo Rascón, M. (2014). Índices antropométricos predicen riesgo cardiometabólico. Estudio de cohorte prospectivo en una población de empleados de hospitales públicos. *Rev Argent Endocrinol Metab*, 51, 185-191. Recuperado de <http://www.raem.org.ar/numeros/2014-vol51/numero-04/185-191-endo4-2-bonneau-b.pdf>

Siret, J., Pancorbo, A., Lozano, F., & Morejon, M. (1991). Edad Morfológica. Evaluación Antropométrica de la Edad Biológica. *Revista Cubana de*

Medicina del Deporte, 2(1), 3-13. Recuperado de <http://bvs.sld.cu/revistas/med/indice.html>

Slaughter, M., Lohman, T., Boileau, R., Horswill, C., Stillman, R., Van Loan, M., & Bembien, D. (1988). Skinfold equation for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, 60, 709-23.

Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y Sociedad Española de Geriátría y Gerontología (SEGG). (2007). *Valoración Nutricional en el Anciano. Recomendaciones prácticas de los expertos en geriatría y nutrición. Documento de Consenso*. Recuperado de www.senpe.com: http://www.senpe.com/documentacion/consenso/senpe_valoracion_nutricional_anciano.pdf

Tanaka, H., Monahan, K., & Seals, D. R. (2001). Velocidad cardíaca máxima prevista por edad revisada. *J Am Coll Cardiol*, 37(1), 153-6. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11153730>

Vasques, A. C., Rosado, L., Rosado, G., Cassia Ribeiro, R. d., Franceschini, S., & Geloneze, B. (2010). Indicadores Antropométricos de Resistencia a la Insulina. *Arq Bras Cardio*, 95(1), 14-23.

Velázquez Monroy, O., Lara Esqueda, A., Tapia Olarte, F., Romo López, L., Carrillo Toscano, J., Colín Cario, M., . . . Gaudencio. (2002). *Toma de Medidas Clínicas y Antropométricas en el Adulto y Adulto Mayor*. México, DF: Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Programa de Salud del Adulto y el Anciano. Recuperado de www.salud.gob.mx: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL7518.pdf>

Watson, P., Watson, I., & Batt, R. D. (1980). Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am J Clin Nutr*, 33(1), 27-39. PMID: 6986753 .

Weltman, A., Levine, S., Seip, R., & Tran, Z. (1987). Practical assessment of body composition in adult obese males. *Hum Biol*, 59(3), 523-55.

- Weltman, A., Levine, S., Seip, R., & Tran, Z. (1988). Accurate assessment of body composition in obese females. *Am J Clinical Nutrition*, 48, 1179-83.
- WHO. (2008). *Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, 8-11 December*. Recuperado de [www.apps.who.int:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf)
- Wilmore, J., & Costill, D. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (6^a ed.). Barcelona, España: Editorial Paidrotibo. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/212213016/Fisiologia-del-Esfuerzo-y-del-Deporte-pdf>

ANEXOS.

Anexo I. Márgenes de las metas de ingesta de nutrientes por la población. (OMS, 2003, pág. 62)

Cuadro 6
Márgenes de las metas de ingesta de nutrientes por la población

Factor alimentario	Meta (% de la energía total, si no se indica otra cosa)
Grasas totales	15%-30%
Ácidos grasos saturados	< 10%
Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI)	6%-10%
Ácidos grasos poliinsaturados n-6	5%-8%
Ácidos grasos poliinsaturados n-3	1%-2%
Ácidos grasos trans	< 1%
Ácidos grasos monoinsaturados	Por diferencia ^a
Carbohidratos totales	55%-75% ^b
Azúcares libres ^c	< 10%
Proteínas	10%-15% ^d
Colesterol	< 300 mg/día
Cloruro sódico (sodio) ^e	< 5 g/día (< 2 g/día)
Frutas y verduras	≥ 400 g/día
Fibra alimentaria total	en alimentos ^f
Polisacáridos no amiláceos (PNA)	en alimentos ^f

^a Se calcula como sigue: grasas totales – (ácidos grasos saturados + ácidos grasos poliinsaturados + ácidos grasos trans).

^b Porcentaje de energía total disponible después de tener en cuenta la consumida en forma de proteínas y grasas, de ahí la amplitud del margen.

^c La expresión «azúcares libres» se refiere a todos los monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos por el fabricante, el cocinero o el consumidor, más los azúcares naturalmente presentes en la miel, los jarabes y los jugos de frutas.

^d El intervalo sugerido debe considerarse a la luz de la Reunión Consultiva Mixta OMS/FAO/UNU de Expertos en Necesidades de Proteínas y Aminoácidos en la Nutrición Humana, celebrada en Ginebra del 9 al 16 de abril de 2002 (2).

^e La sal debe yodarse en la medida apropiada (6). Debe reconocerse la necesidad de ajustar la yodación en función de la ingesta de sodio observada y de los resultados de la vigilancia del estado de la población en relación con el yodo.

^f Véase la página. XX, «Polisacáridos no amiláceos».

Anexo II. Percentiles de referencia para la circunferencia del brazo, su área muscular y el área grasa. (Frisancho, 1981, pág. 2542)

TABLE 2
Percentiles of upper arm circumference (mm) and estimated upper arm muscle circumference (mm) for whites of the United States Health and Nutrition Examination Survey I of 1971 to 1974

Age group	Arm circumference (mm)							Arm muscle circumference (mm)						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
Males														
1-1.9	142	146	150	159	170	176	183	110	113	119	127	135	144	147
2-2.9	141	145	153	162	170	178	185	111	114	122	130	140	146	150
3-3.9	150	153	160	167	175	184	190	117	123	131	137	143	148	153
4-4.9	149	154	162	171	180	186	192	123	126	133	141	148	156	159
5-5.9	153	160	167	175	185	195	204	128	133	140	147	154	162	169
6-6.9	155	159	167	179	188	209	228	131	135	142	151	161	170	177
7-7.9	162	167	177	187	201	223	230	137	139	151	160	168	177	190
8-8.9	162	170	177	190	202	220	245	140	145	154	162	170	182	187
9-9.9	175	178	187	200	217	249	257	151	154	161	170	183	196	202
10-10.9	181	184	196	210	231	262	274	156	160	166	180	191	209	221
11-11.9	186	190	202	223	244	261	280	159	165	173	183	195	205	230
12-12.9	193	200	214	232	254	282	303	167	171	182	195	210	223	241
13-13.9	194	211	228	247	263	286	301	172	179	196	211	226	238	245
14-14.9	220	226	237	253	283	303	322	189	199	212	223	240	260	264
15-15.9	222	229	244	264	284	311	320	199	204	218	237	254	266	272
16-16.9	244	248	262	278	303	324	343	213	225	234	249	269	287	296
17-17.9	246	253	267	285	308	336	347	224	231	245	258	273	294	312
18-18.9	245	260	276	297	321	353	379	226	237	252	264	283	298	324
19-24.9	262	272	288	308	331	355	372	238	245	257	273	289	309	321
25-34.9	271	282	300	319	342	362	375	243	250	264	279	298	314	326
35-44.9	278	287	305	326	345	363	374	247	255	269	286	302	318	327
45-54.9	267	281	301	322	342	362	376	239	249	265	281	300	315	326
55-64.9	258	273	296	317	336	355	369	236	245	260	278	295	310	320
65-74.9	248	263	285	307	325	344	355	223	235	251	268	284	298	306
Females														
1-1.9	138	142	148	156	164	172	177	105	111	117	124	132	139	143
2-2.9	142	145	152	160	167	176	184	111	114	119	126	133	142	147
3-3.9	143	150	158	167	175	183	189	113	119	124	132	140	146	152
4-4.9	149	154	160	169	177	184	191	115	121	128	136	144	152	157
5-5.9	153	157	165	175	185	203	211	125	128	134	142	151	159	165
6-6.9	156	162	170	176	187	204	211	130	133	138	145	154	166	171
7-7.9	164	167	174	183	199	216	231	129	135	142	151	160	171	176
8-8.9	168	172	183	195	214	247	261	138	140	151	160	171	183	194
9-9.9	178	182	194	211	224	251	260	147	150	158	167	180	194	198
10-10.9	174	182	193	210	228	251	265	148	150	159	170	180	190	197
11-11.9	185	194	208	224	248	276	303	150	158	171	181	196	217	223
12-12.9	194	203	216	237	256	282	294	162	166	180	191	201	214	220
13-13.9	202	211	223	243	271	301	338	169	175	183	198	211	226	240
14-14.9	214	223	237	252	272	304	322	174	179	190	201	216	232	247
15-15.9	208	221	239	254	279	300	322	175	178	189	202	215	228	244
16-16.9	218	224	241	258	283	318	334	170	180	190	202	216	234	249
17-17.9	220	227	241	264	295	324	350	175	183	194	205	221	239	257
18-18.9	222	227	241	258	281	312	325	174	179	191	202	215	237	245
19-24.9	221	230	247	265	290	319	345	179	185	195	207	221	236	249
25-34.9	233	240	256	277	304	342	368	183	188	199	212	228	246	264
35-44.9	241	251	267	290	317	356	378	186	192	205	218	236	257	272
45-54.9	242	256	274	299	328	362	384	187	193	206	220	238	260	274
55-64.9	243	257	280	303	335	367	385	187	196	209	225	244	266	280
65-74.9	240	252	274	299	326	356	373	185	195	208	225	244	264	279

TABLE 3
Percentiles for estimates of upper arm fat area (mm²) and upper arm muscle area (mm²) for whites of the United States Health Examination Survey I of 1971 to 1974

Age group	Arm muscle area percentiles (mm ²)							Arm fat area percentiles (mm ²)						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
Males														
1-1.9	956	1014	1133	1278	1447	1644	1720	452	486	590	741	895	1036	1176
2-2.9	973	1040	1190	1345	1557	1690	1787	434	504	578	737	871	1044	1148
3-3.9	1095	1201	1357	1484	1618	1750	1853	464	519	590	736	868	1071	1151
4-4.9	1207	1264	1408	1579	1747	1926	2008	428	494	598	722	859	989	1085
5-5.9	1298	1411	1550	1720	1884	2089	2285	446	488	582	713	914	1176	1299
6-6.9	1360	1447	1605	1815	2056	2297	2493	371	446	539	678	896	1115	1519
7-7.9	1497	1548	1808	2027	2246	2494	2886	423	473	574	758	1011	1393	1511
8-8.9	1550	1664	1895	2089	2296	2628	2788	410	460	588	725	1003	1248	1558
9-9.9	1811	1884	2067	2288	2657	3053	3257	485	527	635	859	1252	1864	2081
10-10.9	1930	2027	2182	2575	2903	3486	3882	523	543	738	982	1376	1906	2609
11-11.9	2016	2156	2382	2670	3022	3359	4226	536	595	754	1148	1710	2348	2574
12-12.9	2216	2339	2649	3022	3496	3968	4640	554	650	874	1172	1558	2536	3580
13-13.9	2363	2546	3044	3553	4081	4502	4794	475	570	812	1096	1702	2744	3322
14-14.9	2830	3147	3586	3963	4575	5368	5530	453	563	786	1082	1608	2746	3508
15-15.9	3138	3317	3788	4481	5134	5631	5900	521	595	690	931	1423	2434	3100
16-16.9	3625	4044	4352	4951	5753	6576	6980	542	593	844	1078	1746	2280	3041
17-17.9	3998	4252	4777	5286	5950	6886	7726	598	698	827	1096	1636	2407	2888
18-18.9	4070	4481	5066	5552	6374	7067	8355	560	665	860	1264	1947	3302	3928
19-24.9	4508	4777	5274	5913	6660	7606	8200	594	743	963	1406	2231	3098	3652
25-34.9	4694	4963	5541	6214	7067	7847	8436	675	831	1174	1752	2459	3246	3786
35-44.9	4844	5181	5740	6490	7265	8034	8488	703	851	1310	1792	2463	3098	3624
45-54.9	4546	4946	5589	6297	7142	7918	8458	749	922	1254	1741	2359	3245	3928
55-64.9	4422	4783	5381	6144	6919	7670	8149	658	839	1166	1645	2236	2976	3466
65-74.9	3973	4411	5031	5716	6432	7074	7453	573	753	1122	1621	2199	2876	3327
Females														
1-1.9	885	973	1084	1221	1378	1535	1621	401	466	578	706	847	1022	1140
2-2.9	973	1029	1119	1269	1405	1595	1727	469	526	642	747	894	1061	1173
3-3.9	1014	1133	1227	1396	1563	1690	1846	473	529	656	822	967	1106	1158
4-4.9	1058	1171	1313	1475	1644	1832	1958	490	541	654	766	907	1109	1236
5-5.9	1238	1301	1423	1598	1825	2012	2159	470	529	647	812	991	1330	1536
6-6.9	1354	1414	1513	1683	1877	2182	2323	464	508	638	827	1009	1263	1436
7-7.9	1330	1441	1602	1815	2045	2332	2469	491	560	706	920	1135	1407	1644
8-8.9	1513	1566	1808	2034	2327	2657	2996	527	634	769	1042	1383	1872	2482
9-9.9	1723	1788	1976	2227	2571	2987	3112	642	690	933	1219	1584	2171	2524
10-10.9	1740	1784	2019	2296	2583	2873	3093	616	702	842	1141	1608	2500	3005
11-11.9	1784	1987	2316	2612	3071	3739	3953	707	802	1015	1301	1942	2730	3690
12-12.9	2092	2182	2579	2904	3225	3655	3847	782	854	1090	1511	2056	2666	3369
13-13.9	2269	2426	2657	3130	3529	4081	4568	726	838	1219	1625	2374	3272	4150
14-14.9	2418	2562	2874	3220	3704	4294	4850	981	1043	1423	1818	2403	3250	3765
15-15.9	2426	2518	2847	3248	3689	4123	4756	839	1126	1396	1886	2544	3093	4195
16-16.9	2308	2567	2865	3248	3718	4353	4946	1126	1351	1663	2006	2598	3374	4236
17-17.9	2442	2674	2996	3336	3883	4552	5251	1042	1267	1463	2104	2977	3864	5159
18-18.9	2398	2538	2917	3243	3694	4461	4767	1003	1230	1616	2104	2617	3508	3733
19-24.9	2538	2728	3026	3406	3877	4439	4940	1046	1198	1596	2166	2959	4050	4896
25-34.9	2661	2826	3148	3573	4138	4806	5541	1173	1399	1841	2548	3512	4690	5560
35-44.9	2750	2948	3359	3783	4428	5240	5877	1336	1619	2158	2898	3932	5093	5847
45-54.9	2784	2956	3378	3858	4520	5375	5964	1459	1803	2447	3244	4229	5416	6140
55-64.9	2784	3063	3477	4045	4750	5632	6247	1345	1879	2520	3369	4360	5276	6152
65-74.9	2737	3018	3444	4019	4739	5566	6214	1363	1681	2266	3063	3943	4914	5530

Datos de autores



RICARDO ARENCIBIA MORENO

Titulado en Educación Especialidad Biología, Doctor en Ciencias de la Cultura Física con Mención en Cultura Física Terapéutica (Cuba).

Profesor de la Escuela de Cosmeatría de la Universidad Iberoamericana del Ecuador, donde imparte materias relacionadas con la Nutrición Humana, Dietética y Dietoterapia, categorizado como investigador por la SENESCYT.

Hasta la fecha ha publicado una totalidad de 20 artículos científicos en revistas indexadas, entre los que incluyen en revistas indexadas en la base de datos "SCOPUS".

Ha presentado más de 40 ponencias en congresos de carácter nacional e internacional presentando trabajos relacionados con el Estudio Independiente, la Nutrición General Humana, Actividad Física y Nutrición en la tercera edad y la Nutrición del Deportista, ha integrado comités científicos de eventos de carácter internacional y forma parte de comité editor de la Revista de Investigación Científica Cultura Viva Amazónica.

Ha dictado cursos relacionados con la Biología Celular y Molecular, Genética, Bioadaptación, Nutrición General Humana, Nutrición del Deportista, Hábitos alimentarios, Bromatología, Educación Sexual y Salud a nivel nacional e internacional, en países como Cuba, Nicaragua, México, Angola y Ecuador.

Ha dirigido UN proyecto macro de investigación sobre El Estado Nutricional en sectores poblacionales de riesgo. Evaluador por la SENESCYT de proyectos de Investigación, en la actualidad codirige el proyecto interinstitucional Hábitos Alimentarios, Actividad Física y Salud en Grupos Poblacionales de Referencia de la Región Costa de la República del Ecuador.



DAMARIS HERNÁNDEZ GALLARDO

Titulada en Educación Especialidad Biología, Doctora con Mención Internacional por la Universidad de Granada (España), Máster en Bioenergética y Medicina Natural y Especialista en Nutrición Humana por el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba y ha desarrollado una estancia post doctoral en la universidad de Granada España en el área de la Bioquímica Nutricional.

Profesora de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, donde imparte materias relacionadas con la Morfofisiología, Cineantropometría, Bioquímica y Nutrición, categorizada como investigador agregado 1 por la SENESCYT.

Hasta la fecha ha publicado una totalidad de 22 artículos científicos en revistas indexadas, entre los que incluyen en revistas indexadas en la base de datos "SCOPUS".

Ha presentado más de 30 ponencias en congresos de carácter nacional e internacional presentando trabajos relacionados con la Nutrición del Deportista, ha integrado comités científicos de eventos de carácter internacional y forma parte de comité editor de la Revista de Investigación Científica Cultura Viva Amazónica.

Ha dictado cursos relacionados con la Bioadaptación y la Nutrición General Humana y para el Deportista, a nivel nacional e internacional, así mismo ha participado en proyectos de investigación relacionados con la Evaluación del Estado Nutricional en sectores poblacionales de riesgo, dirigiendo el sub-proyecto de Estado Nutricional en Deportistas, en la actualidad dirige el proyecto interinstitucional Hábitos Alimentarios, Actividad Física y Salud en Grupos Poblacionales de Referencia de la Región Costa de la República del Ecuador y la línea de Investigación Transformaciones metabólicas de los nutrientes. Metabolitos intermediarios y de coordinación.



MARTA LINARES MANRIQUE

Titulada en Enfermería y Doctora con Mención Internacional por la Universidad de Granada (España).

Profesora de la Facultad de Enfermería y de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada, donde imparte materias relacionadas con la Intervención

Enfermera, la Educación para la Salud, la Fisiología y la Nutrición y Dietética.

Hasta la fecha ha publicado una totalidad de 20 artículos científicos en revistas indexadas, donde se incluyen más de un tercio en “Journal Citation Report” y “Scopus”.

Ha participado en 30 congresos de carácter nacional o internacional presentando trabajos relacionados con la Actividad Física, la Nutrición y la Intervención Enfermera.

En varias universidades de América Latina: México, Perú y Ecuador, ha realizado diversas estancias docentes e investigadoras impartiendo regularmente distintos cursos de posgrado y en las que coordina y/o participa en varios proyectos de investigación

Recientemente recibió el “Reconocimiento a la Labor de Investigación y Educación a nivel Internacional” en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión y la “Orden al Mérito en el Campo de la Ciencia, el Arte y la Educación” en la Institución Educativa Cubano – Peruana La Edad de Oro, ambas de la Ciudad de Huacho (Perú).

El presente libro constituye una herramienta procedimental cognoscitiva al colocar a disposición del lector interesado un compendio de indicadores e índices para la evaluación antropométrica nutricional o cineantropométrica deportiva, no constituye un Manual de Antropometría, es el proceder para combinar sabiamente diversas mediciones y establecer su interpretación, teniendo en cuenta la efectividad, limitaciones y alcances de este tipo de estudio.



ISBN: 978-9942-775-22-1



9789942775221