(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

Prof. Edgar Lopategui Corsino
M.A., Fisiología del Ejercicio

ACCESO: *http://www.saludmed.com/labsfisiologiaejercicio/composicioncorporal/LAB_H18-Porciento_Grasa.pdf*

Experimento de Laboratorio 4

DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL: MÉTODO DE PLICOMETRÍA O PLIEGUES SUBCUTÁNEOS

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la composición corporal es la relación de la grasa, la ***masa corporal activa*** (***MCA***, masa corporal lisa, MCL, masa corporal magra MCM, peso corporal magro o libre de grasa) y la ***masa corporal*** (***MC***, peso total corporal). La composición del cuerpo de un individuo se expresa como un porcentaje de la grasa relativo a la MC.

La masa corporal activa o lisa (MCA, MCL) representa aquella masa de todo el tejido corporal, excluyendo la grasa almacenada. Incluye músculos, hueso y envolturas de las fibras musculares, así como la grasa esencial que requiere el cuerpo para la estructuración de las paredes celulares y otras estructuras. En términos cuantitativos, la MCA es igual la MC menos la masa de la grasa almacenada (peso o masa corporal graso, MCG). La MCA se expresa comúnmente en kilogramos o libras. La MCG es la cantidad absoluta de grasa que se encuentra en el cuerpo.

La evaluación de la composición corporal es de verdadera importancia, particularmente para aquellos que desean mejorar sus hábitos ejercicio. Además son de gran ayuda para los maestros de educación física, entrenadores (personales y competitivos), nutricionistas, educadores en salud, médicos, enfermeras o cualquier profesional de la salud interesado en el bienestar del individuo así como en el desarrollo de un óptimo rendimiento deportivo. Por ejemplo, sirven para los establecimientos de metas de pesos razonables para participantes en programas de aptitud física, la recomendación del peso ideal para atletas, determinar los límites para el peso mínimo en luchadores grecorromanos, entre otras funciones.

En términos científicos, la evaluación de la composición corporal se realiza por las siguientes razones:

- Derivar normas en diferentes poblaciones, incluyendo niños, adultos y atletas.
- Investigar el efecto de la actividad física en los cambios de la MCG y la MCA.
- Investigar el efecto de la inactividad física, inmovilización o diferentes condiciones patológicas en los cambios de la composición corporal.
- Estudiar el mejor método para reducir la grasa corporal sin la pérdida concomitante de la MCA.
- Estudiar la forma en que la composición corporal puede estar relacionada con varios sistemas dentro del cuerpo, y cómo los cambios en la composición corporal pueden afectar dichos sistemas.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

PROPÓSITO

El propósito de esta prueba es evaluar y comprobar la composición corporal de los participantes mediante los diferentes métodos disponibles (AAHPERD, 1988; Pollock & Jackson, 1978).

MATERIALES Y EQUIPO

- Plicómetro
- Hojas de registro
- Lápices
- Escala detecto con estadiómetro
- Cinta métrica (antropométrica)
- Regla antropométrica

ÁREA DE LA PRUEBA

El lugar de la prueba puede ser cualquier salón cerrado.

PROCEDIMIENTO

Técnica General para las Medicinas de los Pliegues Dérmicos y Tejido Subcutáneo

- Las mediciones no deben tomarse cuando la piel se encuentre húmeda. Tampoco se recomiendan luego de hacer ejercicios ni en individuos con alta temperatura o fiebre.
- Todas las mediciones se realizarán en el lado derecho del cuerpo. Esto se debe a que la mayoría de las ecuaciones de regresión de los pliegues de grasa se efectuaron en la parte derecha de los sujetos.
- Coloque una marca en el lugar anatómico (donde se tomará el pliegue) con un bolígrafo negro de fieltro.
- Es importante que los pliegues subcutáneos se tomen directamente sobre la piel, no en la ropa.
- Siempre tome y sostenga el pliegue cutáneo con una mano (izquierda), mientras se mide con el plicómetro sostenido por la otra mano (derecha).
- El plicómetro se sostiene perpendicularmente al pliegue cutáneo. El indicador o escala del plicómetro debe estar orientado hacia arriba, de manera que pueda leerse.
- Tome y levante firmemente un pliegue de la dermis entre el pulgar y el dedo índice sin incluir el tejido muscular.
- Con el fin de asegurarnos de que el pliegue sólo incluya dos grosores cutáneos y grasa subcutánea sin ningún tejido muscular, instruya al sujeto a que contraiga el músculo involucrado y luego que lo relaje.
- En el área previamente marcada, aplique las pinzas del plicómetro aproximadamente 1 centímetro (3/8") por debajo de los dedos que sostienen el pliegue de la piel, a una profundidad igual al grosor del pliegue (entre la base de piel regular y la cresta del pliegue).

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

- Aproximadamente dentro de 4 segundos, lea la escala del plicómetro de medio milímetro (0.5 mm) al milímetro (0.1 mm) más cercano, luego de haberse detenido su indicador.
- Cada pliegue se toma en un plano vertical, salvo donde el pliegue natural de la piel esté en posición opuesta.
- Se efectuarán tres mediciones, liberando el pliegue sostenido para cada medida.
- Cuando exista una diferencia superior a los 0.5 milímetros se deberá proceder a una cuarta medición.
- El valor definitivo será el promedio o la media de las tres lecturas.

Seleccione el Método ha ser Utilizado para la Determinación de la Composición Corporal.

AAHPERD (1988, 1985)

El método de la AAHPERD determina el porcentaje de grasa corporal mediante la suma de solamente dos pliegues cutáneos para ambos sexos, entre las edades de 5 a 18 años. La primera opción emplea la suma de los pliegues del tríceps y pantorrilla (AAHPERD, 1988, p.17). Como alternativa, es posible utilizar la suma de los pliegues cutáneos en las regiones del tríceps y subescapular (AAHPERD, 1988, p.18).

Para la población universitaria, la AAHPERD ha establecidos otras normas de clasificación, basado en el porcentil (AAHPERD, 1985). En este caso, se debe emplear la suma de los pliegues del tríceps y subescapular. En resumen tenemos:

1) **Ambos sexos, 5 a 18 años:** Tríceps y pantorrilla
2) **Ambos sexos, edad universitaria:** Tríceps y subescapular

Jackson, Pollock y Ward (1978, 1980)

Representa un método generalizado para estimar la densidad corporal para varones de 18 a 61 años de edad y mujeres de 18 a 55 años. Los pliegues subcutáneos utilizados son:

1) **Varones:** Muslo, pecho y abdomen
2) **Mujeres:** Muslo, tríceps y cresta ilíaca

Existen tres opciones para determinar el porcentaje de grasa corporal mediante este método. El primero y más sencillo es usar un nomograma establecido por un grupo de investigadores (Baum, Baum & Raven, 1981) (véase Figura **LH**-**18**-9). La segunda alternativa consiste en dos ecuaciones de regresión para la estimación de la densidad corporal, derivadas para los varones (Jackson & Pollock, 1978) y para las mujeres (Jackson & Pollock, & Ward, 1980). Una vez establecida la densidad del cuerpo, se emplea la ecuación de Siri (Siri, 1961) para determinar el porcentaje de grasa corporal. Un tercer método emplea tablas especializadas (Pollock, Wilmore, & Fox III, 1990, pp. 337-338).

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Puntos Anatómicos que serán Medidos (Localización de los Pliegues Subcutáneos)

Dependiendo del método empleado para determinar la densidad corporal y eventualmente el porcentaje de grasa corporal, habrá de variar la región estructural donde se tomaran los pliegues. La Figura **LH-18**:1 ilustra en general las regiones anatómicas para los posibles pliegues subcutáneos.

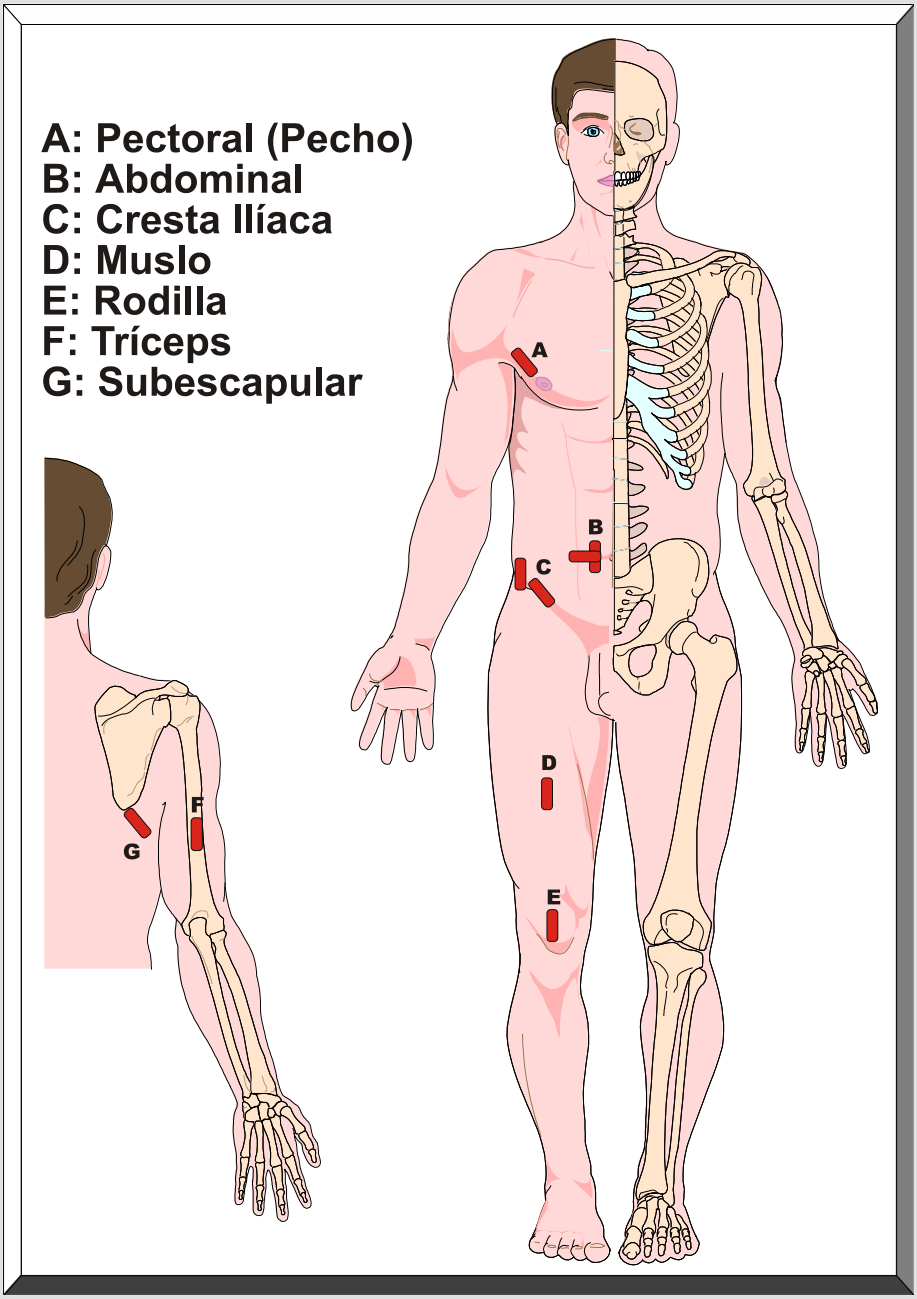

Figura **LH-18**:1: **Regiones Anatómicas para la Toma de los Pliegues Subcutáneos**. En esta ilustración se pueden observar los diversos posibles sitios para medir pliegues de tejido subcutáneo.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Pectoral (Pecho)

El eje longitudinal del pliegue se orienta próximo al pezón. El pliegue subcutáneo correrá diagonalmente entre el hombro y la cadera en dirección opuesta.

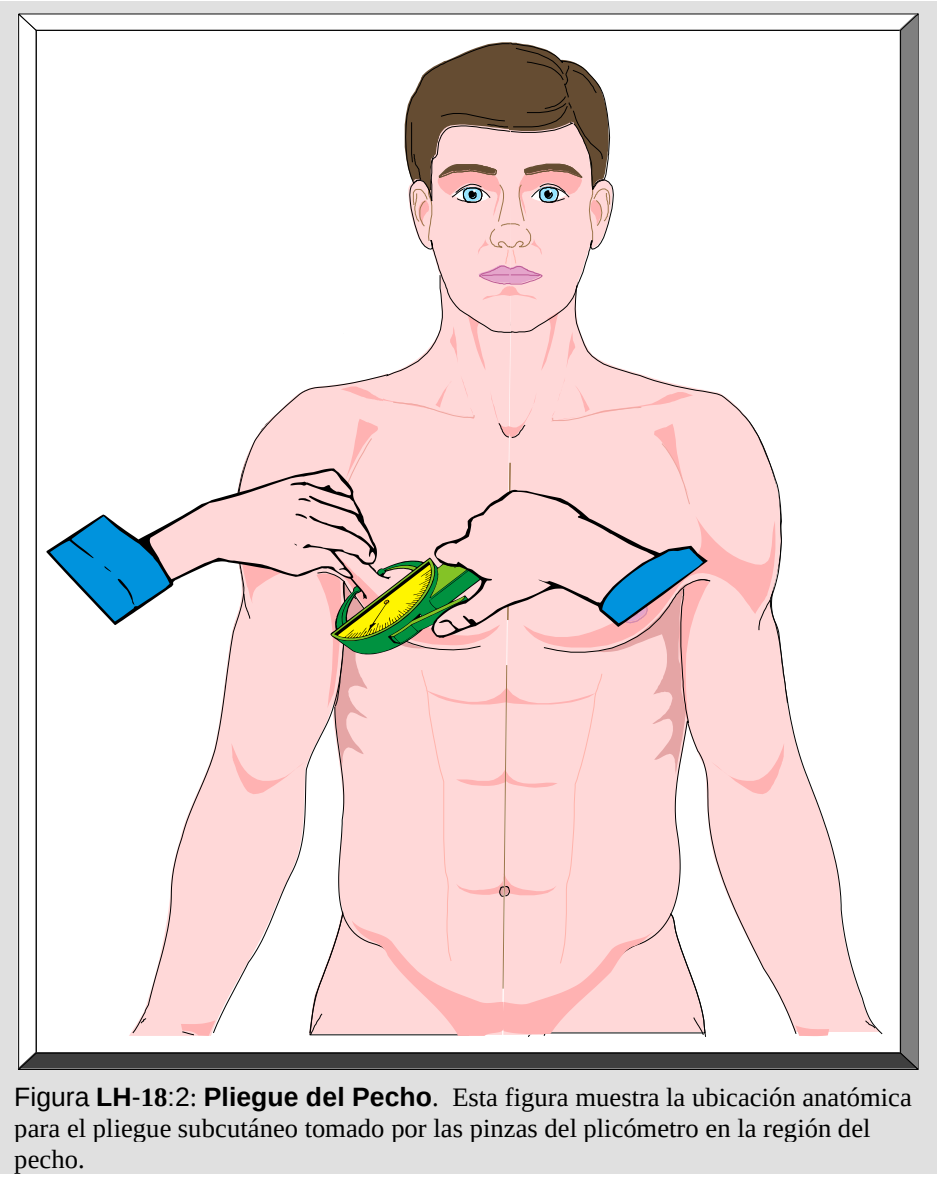

Figura **LH-18**:2: **Pliegue del Pecho**. Esta figura muestra la ubicación anatómica para el pliegue subcutáneo tomado por las pinzas del plicómetro en la región del pecho.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Abdomen

- Recuerde que todas las mediciones se efectúan en la mitad derecha del sujeto.
- Se marca la región abdominal adyacente al ombligo (aproximadamente 2 cm de éste)
- Tome un pliegue vertical alrededor de un (1) centímetro del área marcada.
- Coloque el extremo de las pinzas del plicómetro en el lugar marcado, cruzando el eje longitudinal del pliegue.

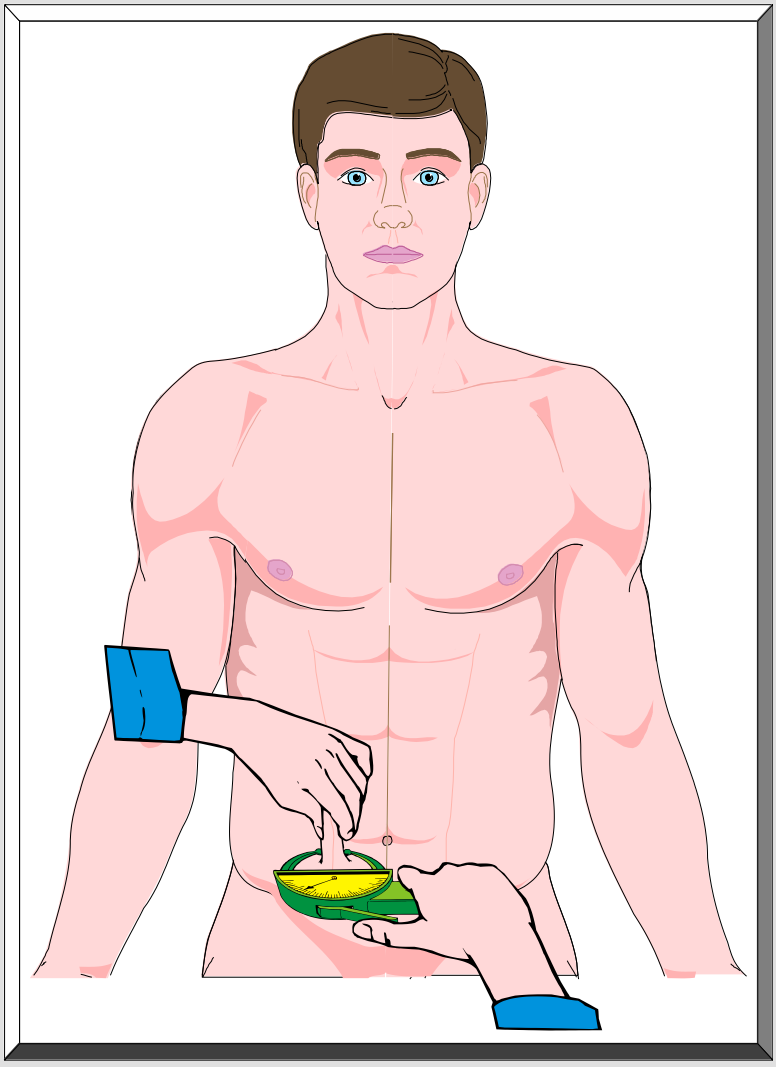

Figura **LH-18**:3: **Pliegue del Abdomen**. Se puede observar la ubicación correcta del panículo en el punto abdominal.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Muslo

Localice un punto en la línea medial anterior del muslo, entre la cadera y la rodilla. El sujeto debe emplazar el peso de su cuerpo sobre la pierna contraria, de manera que el músculo del muslo se encuentre relajado al ser medido; utilice un pliegue dérmico vertical.

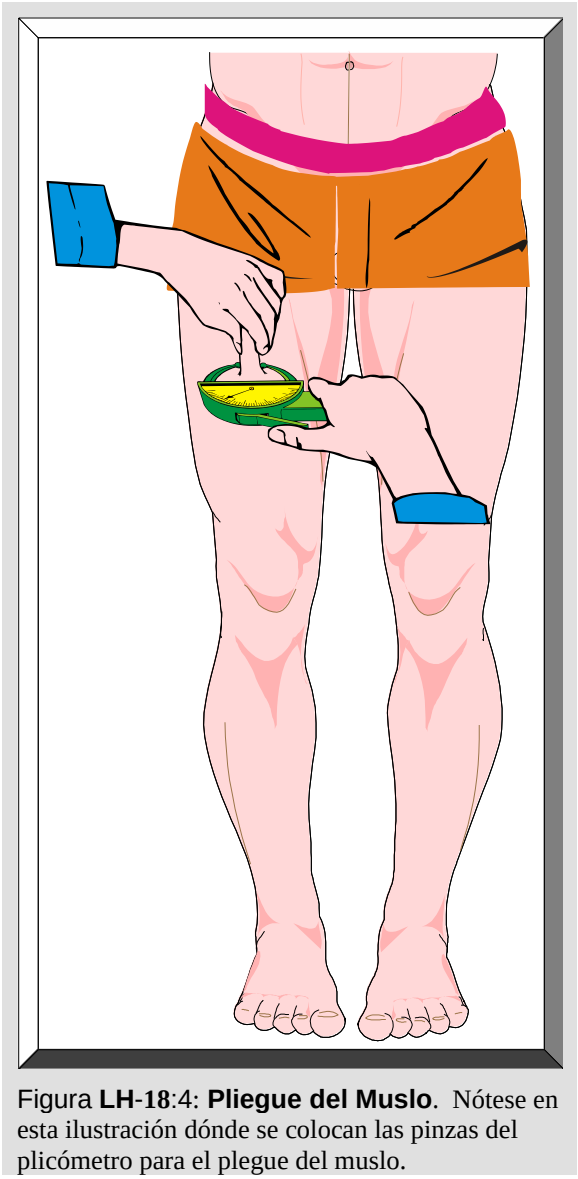

Figura **LH**-**18**:4: **Pliegue del Muslo**. Nótese en esta ilustración dónde se colocan las pinzas del plicómetro para el plegue del muslo.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Tríceps

- Se le debe instruir al estudiante ubicarse de pie, en posición erecta, con su brazo derecho relajado y la palma de la mano encarando su pierna.
- Esta medida se realiza inicialmente con el brazo flexionado a 90°, manteniendo el codo cerca del costado.
- El evaluador se coloca detrás del sujeto.
- El pliegue del tríceps se determina en el brazo superior (región posterior, sobre el músculo del tríceps), entre la punta del codo (parte inferior del apófisis olecraniana de la ulna) y la protuberancia ósea del hombro (apófisis acromial de la escápula). Con un lápiz de grasa o de fieltro, marque el punto detrás del brazo, equidistante entre la punta del codo y el hombro. Es importante medir el punto medio en la parte posterior del brazo sobre el tríceps.
- Ahora se le permite al sujeto extender el brazo (posición colgada).
- Agarre el pliegue dérmico entre el pulgar y el dedo índice con el pliegue corriendo verticalmente. Con cuidado, eleve el pliegue cutáneo con su pulgar y dedo índice (mano izquierda), aproximadamente media pulgada (1 centímetro) sobre el punto medio del brazo. Coloque las pinzas del plicómetro sobre el punto medio del brazo (véase Figura **LH-18**:4), media (½) pulgada de los dedos y entre la base y la cresta del pliegue. Luego, tome la medida del pliegue dérmico.

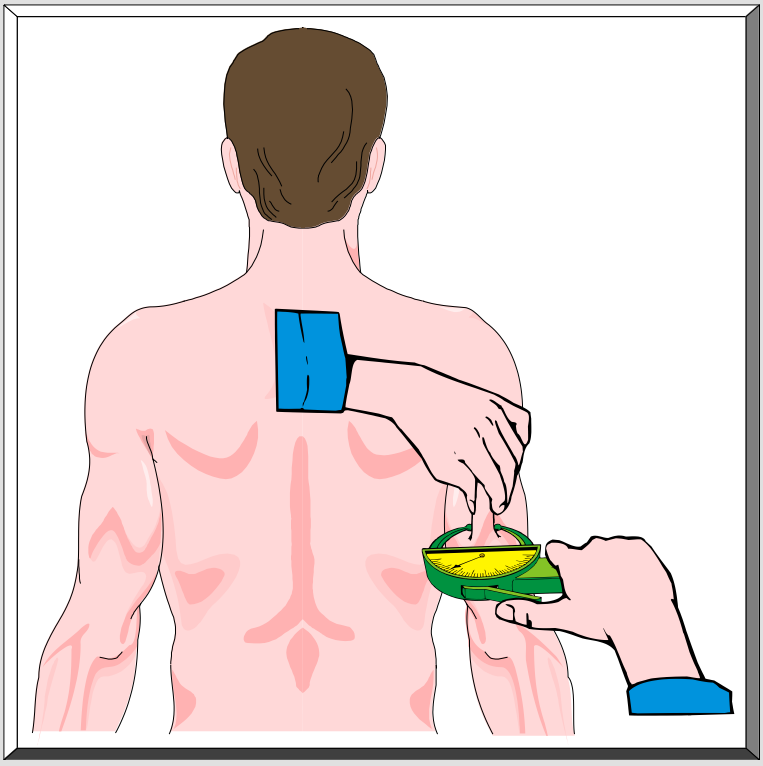

Figura **LH-18**:5: **Pliegue del Tríceps**. Se puede observar en esta figura la localización anatómica correspondiente para el pliegue dérmico a nivel del muslo.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Cresta Ilíaca (Suprailíaca)

- Localice un punto sobre la parte superior de la cadera o cresta del ilion en la línea axilar media (mitad de la axila). Marque esta región.
- Utilice un pliegue diagonal sobre el punto más alto de su arco.

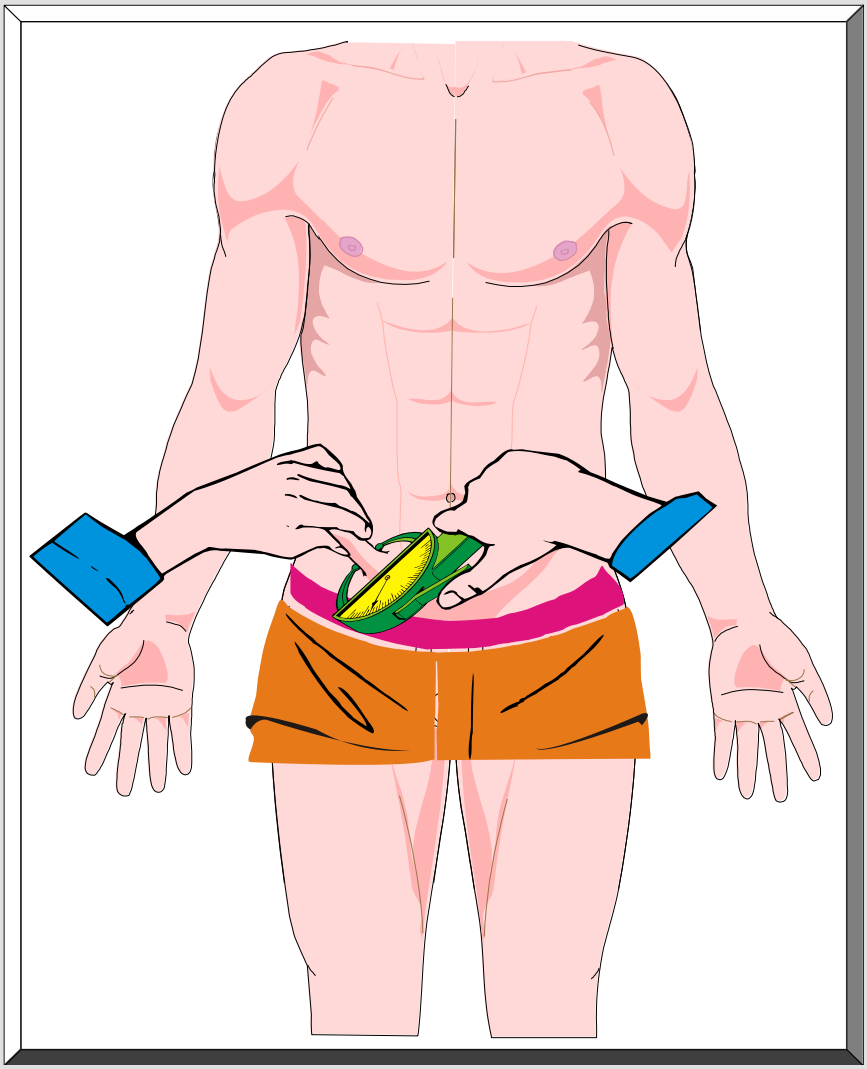

Figura **LH-18**:6: **Pliegue de la Cresta Ilíaca**. Punto anatómico a nivel de la suprailíaca para tomar el pliegue subcutáneo.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Pantorrilla

- Indique al sujeto que coloque su pie derecho sobre un banco, con la rodilla levemente flexionada. El evaluado también puede estar sentado, con su rodilla flexionada a 90° y el pie apoyado cómodamente sobre el suelo.
- Se marca la parte interna (medial) de la pierna inferior, en el área de mayor circunferencia.
- Agarre con cuidado y levemente un pliegue dérmico. El pliegue deberá estar paralelo al eje longitudinal de la pantorrilla, (porción medial, región más grande).

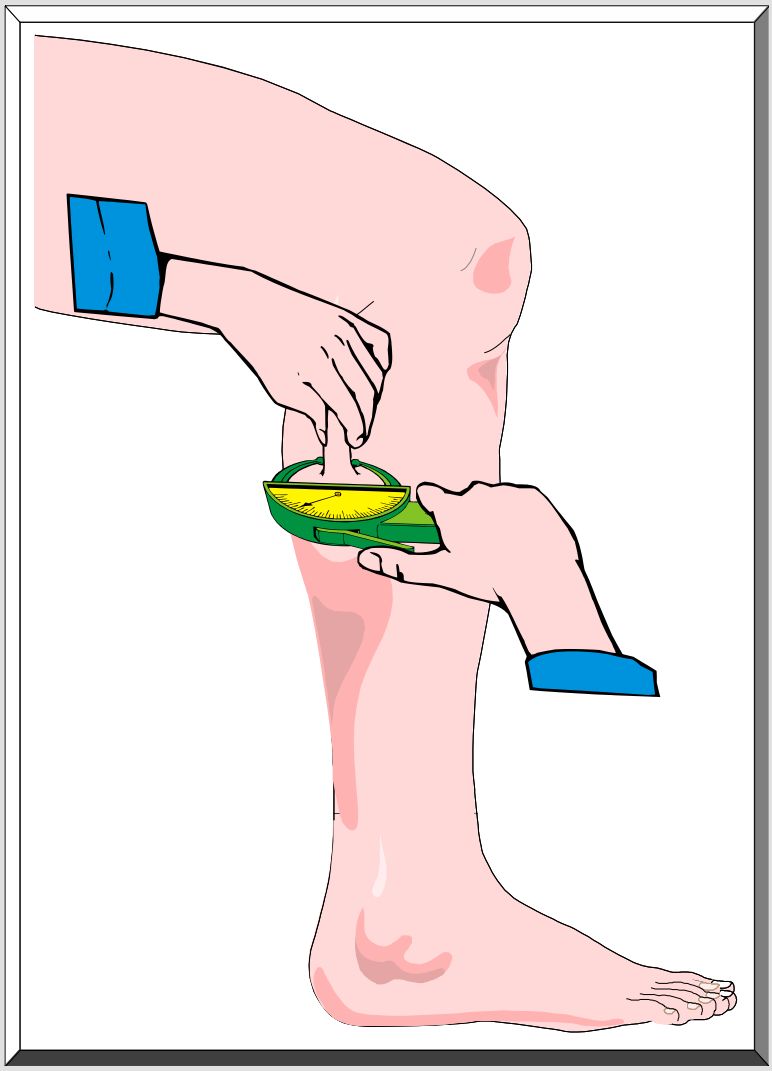

Figura **LH-18**:7: **Pliegue de la Pantorrilla**. La ilustración indica la ubicación correcta para la medición del panículo te tejido subcutáneo en la región anatómica de la pantorrilla.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Subescapular

- La medida se realiza un centímetro debajo del ángulo inferior de la escápula, siguiendo el surco natural de la piel. La escápula sobresale cuando el brazo se coloca con cuidado detrás de la espalda y el ángulo inferior puede ser localizado de esta manera.
- Marque con el lápiz de grasa o bolígrafo de fieltro la región justamente abajo del ángulo inferior (punta) de la escápula (aproximadamente 1 cm o 0.5 pulg).
- Agarre el pliegue diagonalmente sobre un ángulo de 45 grados para asegurar la medición del grosor correcto. Las pinzas del plicómetro debe aplicarse 1 centímetro en la posición infero-lateral al pulgar y dedo que levanta el pliegue. El grosor de registra del 0.5 al 0.1 centímetro más cercano.

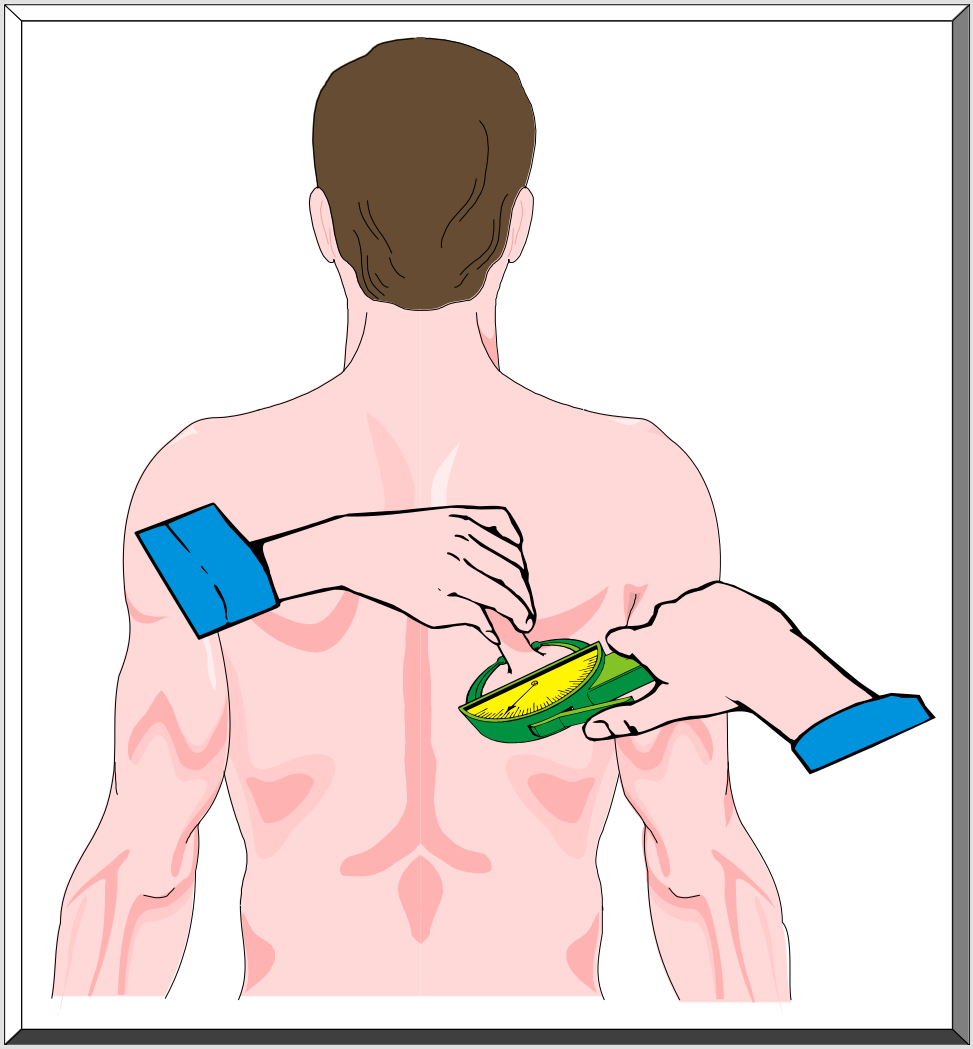

Figura **LH-18**:8: **Pliegue Subescapular**. Esta figura muestra la localización de las pinzas del plicometro para medir el pliegue dérmico en el punto anatómico subescapular.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

CÁLCULOS

Determine las variables de composición corporal empleando las siguientes fórmulas:

1) **Masa o Peso Corporal Graso (MCG):**

$$MCG = \frac{\%\text{ de Grasa (PG)}}{100} \textbf{ X } \text{Masa Corporal (MC)}$$

$$MCG = \frac{PG}{100} \textbf{ X } MC$$

2) **Masa o Peso Corporal Activa, Magra o Lisa (MCA):**

MCA = Masa Corporal (MC) – Masa Corporal Grasa (MCG)

MCA = MC – MCG

3) **Masa o Peso Corporal Graso Ideal (MCGI):**

$$MCGI = \frac{\%\text{ de Grasa Ideal (PGI)}}{100} \textbf{ X } \text{Masa Corporal (MC)}$$

$$MCGI = \frac{PGI}{100} \textbf{ X } MC$$

4) **Masa o Peso Corporal Total Ideal (MCI):**

MCI = Masa Corporal Activa (MCA) + Masa Corporal Grasa Ideal (MCGI)

MCI = MCA + MCGI

5) **Masa Corporal Grasa en exceso o muy poca (MGE):**

MGE = Masa Corporal Grasa (MCG) – Masa Corporal Grasa Ideal (MCGI)

MCE = MCG – MCGI

6) **Masa o Peso Corporal Estimado (MCE):**

$$MCE = \frac{\text{Masa Corporal Activa (MCA)}}{1 - \%\text{ de Grasa (PG)}}$$

$$MCE = \frac{MCA}{1 - (PG)}$$

PUNTAJE E INTERPRETACIÓN

Los pliegues subcutáneos debe ser medidos en tres ocasiones, escogiendo la media (medio) de estos tres valores.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

Prueba de la AAHPERD (1988)

Valor Final – Suma de Los Pliegues Cutáneos (SPC)

Suma de las medidas del tríceps y pantorrilla (5 - 18 años) o del tríceps y subescapular (edad universitaria).

Determinación de la Clasificación

La AAHPERD emplea dos grupos de normas. La primera es la que se establece en el manual de **Physical Best**, donde se emplean poblaciones de 5 a 18 años de edad (AAHPERD, 1988, pp. 28-29) (Véase Tabla **LH-18**:1). El otro conjunto de normas utiliza estudiantes de edad universitaria que participan en clases de educación física (AAHPERD, 1995) (Véase Tabla **LH-18**:2).

Tabla **LH-18:**1. Normas de Clasificación (Estándares) de los Componentes de la Aptitud Física Relacionados con la Salud (Suma de los Pliegues, en milímetros) según la AAHPERD

EDAD	MUJERES	VARONES
	Suma de los Pliegues (mm)	
5	16 - 36	12 – 25
6	16 – 36	12 – 25
7	16 – 36	12 – 25
8	16 – 36	12 – 25
9	16 – 36	12 – 25
10	16 – 36	12 – 25
11	16 – 36	12 – 25
12	16 – 36	12 – 25
13	16 – 36	12 – 25
14	16 – 36	12 – 25
15	16 – 36	12 – 25
16	16 – 36	12 – 25
17	16 – 36	12 – 25
18	16 - 36	12 – 25

NOTA. Adaptado de: ***Physical Best: The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program***. (pp. 28-29), por American Alliance for Health, Physical Education and Dance, 1988, Reston, VA: AAHPERD. Copyright 1988 por American Alliance for Health, Physical Education and Dance.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

Tabla **LH-18:**2. Porcentaje de Grasa (% Grasa). Suma de los Pliegues Cutáneos (SPC) y el Porcentil (%ile) para Poblaciones de Edad Universitaria, según la AAHPERD

	VARONES		MUJERES	
%ile	SPC (mm) (Tríceps + Subescapular)	% Grasa	SPC (mm) (Tríceps + Subescapular)	% Grasa
95	12	3.9	17	13.7
75	16	6.6	24	19.0
50	21	9.4	30	22.8
25	28	13.1	37	27.1
5	40	20.4	51	33.7

NOTA. De: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (AAHPERD), citado en: ***Exercise Physiology Laboratory Manual***. 3ra. ed.; (p. 283), por G. M. Adams, 1998, Boston: WCB/McGraw-Hill. Copyright 1998 por The McGraw-Hill Companies.

Jackson, Pollock & Ward (1980, 1978)

Porcentaje de Grasa Corporal

Nomograma (Véase Figura **LH-18**:9), ecuaciones (véase sección más abajo) o tablas (Pollock, Wilmore, & Fox III, 1990, pp. 337-338).

Valor Final

Suma de los pliegues cutáneos medidos:

- ***Varones***: Pecho, abdomen y muslo.
- ***Mujeres***: Tríceps, muslo y cresta ilíaca.

Empleo del Nomograma para la Estimación del Porcentaje de Grasa Corporal

Con el resultado de la suma anterior, utilice el nomograma de Figura **LH-18**:9 para estimar el porcentaje de grasa corporal:

- Coloque una línea recta que conecte la edad del individuo (eje izquierdo) con la suma del valor de los pliegues dérmicos (eje derecho).
- Se puede leer el valor del porcentaje de grasa corporal en las dos escalas (una para varones y otra para mujeres) localizadas entre los dos ejes de los extremos.

Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

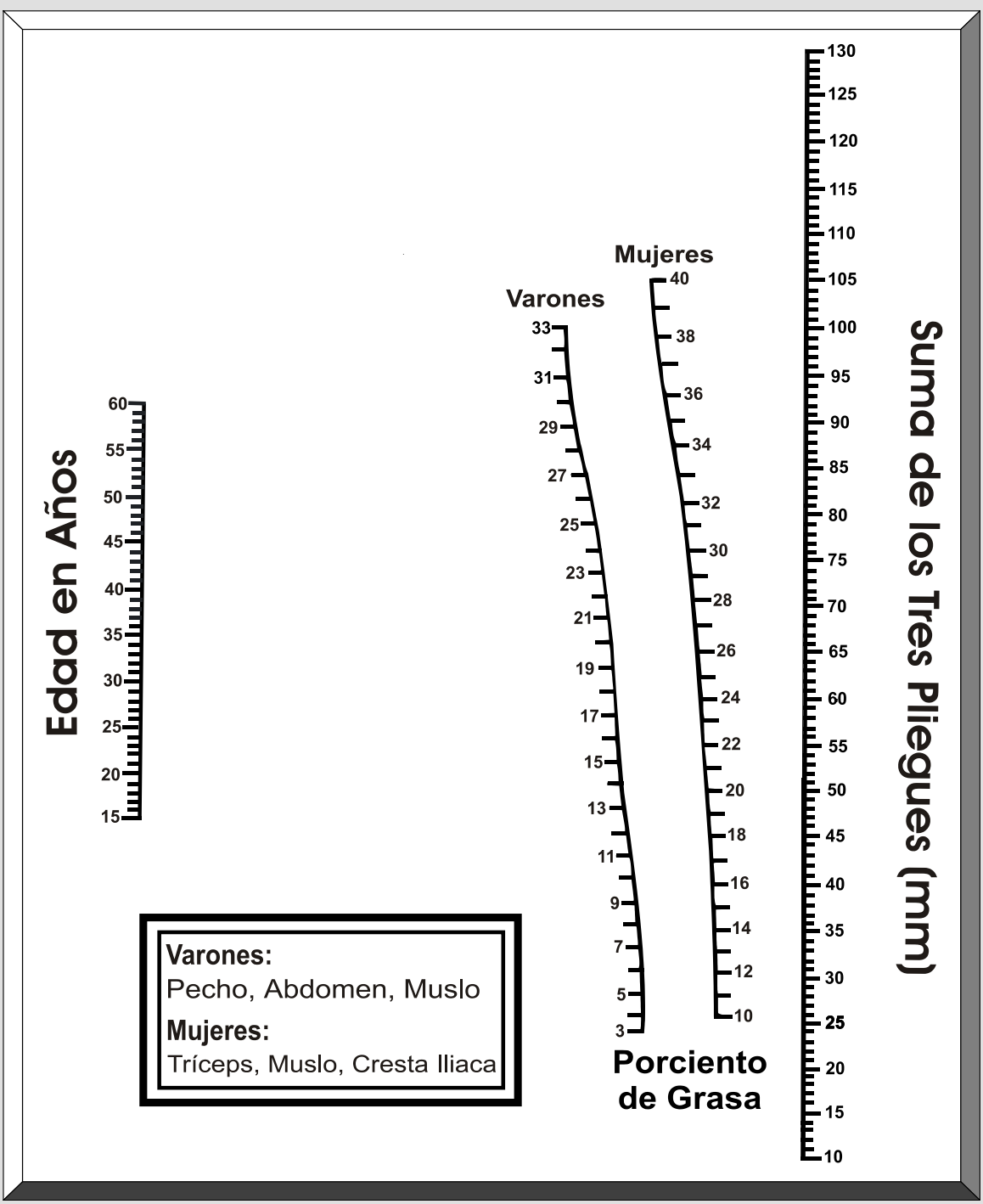

Figura **LH-18**:9: **Nomograma par la Determinación del Porcentaje de Grasa Corporal para Individuos Mayores de Quince Años**. Este nomograma le permite calcular el porcentaje de grasa corporal, empleando las ecuaciones de Jackson, Pollock & Ward (1980, 1978). (De: "A nomogram for the estimate of percent body fat from generalized equations", por W. B. Baun, M. R. Baum, & P. B. Raven, (1981). ***Research Quarterly for Exercise and Sport, 52***(3), 380-384.)

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

Empleando Ecuaciones

Primero se determina la densidad corporal (Jackson, Pollock, & Ward, 1980; Jackson, & Pollock, 1978).

1) **Varones: Densidad Corporal - DC (g • ml^{-1})**

   DC = 1.1093800 – (0.0008267 X Suma Pliegues) + (0.0000016 X Suma Pliegues al cuadrado) – (0.0002574 X Edad)

2) **Mujeres: Densidad Corporal - DC (g • ml^{-1})**

   DC = 1.0994921 – (0.0009929 X Suma Pliegues) + (0.0000023 X Suma Pliegues al cuadrado) – (0.0001392 X Edad)

Luego calcule el porcentaje de grasa corporal mediante una de las siguientes fórmulas:

1) **Ecuación de Siri - la recomendada (Siri, 1961):**

$$\% \text{ Grasa} = \left[\frac{4.95}{DC} \right] - 4.50$$

2) **Ecuación de Bronzel et al (Bronzek, Grande, Anderson, & Keys, 1963):**

$$\% \text{ Grasa} = \left[\frac{4.570}{DC} \right] - 4.142$$

3) **Población Africanos Norteamericanos (Clark, Kuta, & Sullivan, 1994; Schutte, Townsend Hugg, Schoup, Malina, & Bloomquist, 1984;Thordland, Johnson, & Housh, 1993):**

$$\% \text{ Grasa} = \left[\frac{437.4}{DC} \right] - 392.8 \times 100$$

Determine la clasificación según las tablas correspondientes

RESULTADOS

Anote los valores de las pruebas en la hoja ubicada al final de este laboratorio.

INTERPRETACIÓN

Utilice las siguientes normas de clasificación (véase Tablas **LH-18**:4, **LH-18**:6 y **LH-18**:7) y anótelo en la Hoja para la Colección de los Datos.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Tabla **LH**-**18**:3: Porcentil y su Clasificación Correspondiente según el Porcentaje de Grasa

Clasificación	Porcentil	Varones (% Grasa)	Mujeres (% Grasa)
Excelente	99	2.1	9.5
	95	2.4	15.2
	90	5.6	17.4
Bueno	80	6.3	19.0
Sobre el Promedio	70	7.1	22.6
	60	7.9	25.0
Promedio	50	9.2	26.9
Debajo del Promedio	40	10.4	28.3
	30	12.0	30.4
Aceptable	20	14.4	32.9
Pobre	10	19.8	33.4
	5	22.7	34.0
	0	-	-

NOTA. Adaptado de: "Normas para la Evaluación de los Niveles de Aptitud Física de Estudiantes Puertorriqueños," por: M. A. Rivera, 1986, ***Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico, 78***(9), p. 383.

Tabla **LH**-**18**:4 Escala de Clasificación para el Porcentaje de Grasa Corporal.

Clasificación	Varones	Mujeres
Muy Delgado	< 10	< 13
Delgado	10 - 14	13 - 17
Promedio	15 - 17	18 - 22
Grueso	18 - 19	23 - 27
Obeso	20 o más	28 o más

NOTA. De: ***Fitness for life: An Individualized Approach***. 3ra. ed.; (p. 27), por P. E. Allsen, J. M. Harrison y B. Vance, 1984, Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers. Copyright 1984 por Wm. C. Brown Publishers.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

REFERENCIAS

Adams, G. M. (1998). ***Exercise Physiology Laboratory Manual*** (3ra. ed., pp. 253-255, 279-292). Boston: WCB/McGraw-Hill Companies.

Allsen, P. E., Harrison, J. M., & Vance, B. (1984). ***Fitness for life: An Individualized Approach*** (3ra. ed., p. 27). Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers.

Allsen, P. E., Harrison, J. M., & Vance, B. (1997). ***Fitness for Life: An Individual Approach*** (6ta. ed., pp. 38-40). Boston: WCB/McGraw-Hill.

American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance. (1988). ***Physical Best: The American Alliance Physical Fitness Education & Assessment Program*** (pp. 19, 24). Reston, VA: AAHPERD.

American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance. (1985). ***Norms for College Students***. Reston, VA: AAHPERD.

American College of Sports Medicine. (2006). ***ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*** (7ma. ed., pp. 57, 59-63). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Anspaugh, D. J., Hamrick, M. H., & Rosato, F. D. (1994). ***Wellness: Concepts and Applications*** (2da. ed., pp. 133-141). St Louis: Mosby.

Baun, W. B., Baum, M. R., & Raven, P. B. (1981). A nomogram for the estimate of percent body fat from generalized equations. ***Research Quarterly for Exercise and Sport, 52***(3), 380-384.

Bronzek, J., Grande, J. T., Anderson, & A. Keys (1963). Densiometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. ***Annals of New York Academy Science, 110***, 1-1018.

Corbin, C. B, & Lindsey, R. (1997). ***Concepts of Fitness and Wellness with Laboratories*** (2da. ed., pp. 85-87). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.

Clark, R. R., Kuta, J. M., & Sullivan, J. C. (1994). Cross-validation of methods to predict body fat in African-American and Caucasian collegiate football players. ***Research Quarterly for Exercise and Sport, 65***, 21-30.

Departamento de Recreación y Deportes. Secretaría Auxiliar de Planificación y Capacitación Técnica. Unidad de Investigación (1ra. ed.). Soler, R., Lind, R., Del Río, L. D., Cardona, A. S., Rivera, M. A., & López, F. J. (Eds.). (2000). Manual de parámetros relacionados con la aptitud física. En ***Primer Congreso de Entrenamiento Deportivo Aspectos Relacionados a la Gestión y el Entrenamiento Deportivo***. Puerto Rico: Comité Olímpico de Puerto Rico-Comisión de Alto Rendimiento (CAR).

Fox, E. L., Kirby, T. E., & Fox, A. R. (1987). ***Bases of Fitness*** (pp. 185-187, 262). New York: Macmillan Publishing Company.

Franks, B. D., & Edward T. Howley, E. T. (1989). ***Fitness Leader's Handbook*** (pp. 116-117). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.

George, J. D., Fisher, A. G., & Vehrs, P. R. (1994). ***Laboratory Experience in Exercise Science*** (p. 148). Boston: Jones and Bartlett Publishers.

George, J. D., Fisher, A. G., & Vehrs, P. R. (1996). ***Tests y Pruebas Físicas*** (pp. 68-71). Barcelona: España: Editorial Paidotribo.

Golding, L. A., Myers, C. R., & Sinning, W. E. (Eds.). (1989). ***Y's Way to Physical Fitness: The Complete Guide to Fitness Testing and Instruction*** (3ra. ed., pp. 108-110). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* *Edgar Lopategui Corsino*, está bajo una licencia CC: "*Creative Commons*"

Heyward, V. H. (1998). ***Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription*** (3ra. ed., pp. 211-215). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.

Heyward, V. H., & Stolarczyk, L. M. (1996). ***Applied Body Composition Assessment*** (pp. 3-4, 21-43, 173-185). Champaign, Illinois: Human Kinetics Books.

Hoeger, W. W. K., & Hoeger, S. A. (1999). ***Principles and Labs for Physical Fitness*** (2da. ed., pp. 179-183, 299-300). Englewood, CO: Morton Publishing Company.

Howley, E. T., & Franks, B. D. (1997). ***Health/Fitness Instructor's Handbook*** (3ra. ed., pp. 255-262). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, Inc.

Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. ***British Journal of Nutrition, 40***, 497-504.

Jackson, A. S., Pollock, M. L., & Ward, A. (1980). Generalized equations for predicting body density of women. ***Medicine and Science in Sports and Exercise, 12***, 175-182.

Johnson, B. L., & Nelson, J. K. (1986). ***Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*** (4ta. ed.). Edina, MN: Burgess Publishing.

Latin, R. W. (1998). Surface Anatomy. En American College of Sports Medicine Staff. (Ed.). ***ACSM's Resource Manual for Exercise Testing and Prescription*** (3ra. ed., pp. 94-97). Baltimore: Williams & Wilkins.

Mathews, D. K. (1978). ***Measurement in Physical Education*** (5ta. ed., pp. 275-277). Philadelphia: W. B. Saunders Company.

Maud, P. J., & Foster, C. (Eds.). (1995). ***Physiological Assessment of Human Fitness*** (pp. 222-225). Champaign, IL: Human Kinetics Books.

Melogramo, V. J., & Klinzing, J. E. (1984). ***An Orientation to Total Fitness*** (3ra. ed., pp. 45-50). Dubuque, Iowa: Kendal/Hunt Publishing Company.

Pollock, M. L., Wilmore, J. H., & Fox III, S. M. (1990). ***Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation*** (2da. ed., pp. 337-338). Philadelphia: W.B. Saunder Company.

Protas, E. J. (1998). Flexibility and range of motion. En: American College of Sports Medicine Staff. (Ed.). ***ACSM's Resource Manual for Exercise Testing and Prescription*** (3ra. ed., pp. 368-377). Baltimore: Williams & Wilkins.

Rivera, M. A. (1986). Normas para la evaluación de los niveles de aptitud física de estudiantes universitarios puertorriqueños. ***Boletín de la Asociación Médica de Puerto Rico, 78***(9), 380-385.

Schutte, J. E., Townsend, E. J., Hugg, H., Schoup, R. F., Malina, R. M., & Bloomquist, C. G. (1984). Density of lean body mass is greater in blacks than in whites. ***Journal of Applied Physiology, 56***, 1647-1649.

Siri, W. E. (1961). Body composition from fluid spaces and density. En J. Bronzek J., & A. Henshel (Eds). ***Techniques for measuring body composition*** (pp. 223-244) Washington, DC: National Academy of Science, National Research Council.

Thordland, W. G., Johnson, G. O., & Housh, T. J. (1993). Estimation of body composition in black adolescent male athletes. ***Pediatric Exercise Science, 5***, 116-124

Williams, M. H. (1996). ***Lifetime Fitness and Wellness: A Personal Choice*** (4ta. ed., pp. 91-92, 313-318). Madison, WI: Brown & Benchmark Publishers.

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

HOJA PARA LA COLECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS DATOS
EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Evaluador(es):

Fecha: ____/____/____
Día Mes Año

Hora: ____ (a.m.) (p.m.)

Nombre: _____ SS:_____ Edad: ____ Sexo: (F) (M)

Sección: _____ Horas de la Clase: _____ Días: _____

Masa Corporal (Peso): _____kg _____lb Talla (Estatura): _____cm _____pulg

DATOS AMBIENTALES: Temperatura °C___°F___ Presión Barométrica: _____mm Hg
Humedad Relativa: ____%

Frecuencia Cardiaca: _____Lat/min Presión Arterial: _____/_____mm Hg

Comentarios:_____
_____

REGISTRO DEL PORCENTAJE DE GRASA

PLIEGUES	Mediciones (mm) 1ra	2da	3 ra	MEDIA (mm)
Pecho				
Abdomen				
Muslo				
Tríceps				
Cresta Ilíaca				
Pantorrilla				
Subescapular				
			TOTAL:	

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, ***por Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

RESUMEN EVALUACIÓN ADIPOSIDAD CORPORAL (PLIEGUES CUTÁNEOS)

Método AAHPERD

SEGÚN EL SEXO: 5-18 AÑOS			AMBOS SEXOS: UNIVERSITARIOS		
Pliegues	**Media (mm)**	**Clasificación (T-L2-19:1)**	**Pliegues**	**Media (mm)**	**%ila (T-L2-19:2)**
Tríceps			Tríceps		
Pantorrilla			Subescapular		
TOTAL:			**TOTAL:**		

Resumen de las Computaciones

Grasa (PG) (%)	Peso Graso (MCG) (kg, lb)	Peso Liso (MCA) (kg, lb)	Exceso o muy Poco Peso Graso (MGE) (kg, lb)	Peso Graso Ideal (MCGI) (kg, lb)	Peso Total Ideal (MCI) (kg, lb)	Peso Total (MC) (kg, lb)

(cc) BY-NC-ND Saludmed 2022, *por* ***Edgar Lopategui Corsino***, está bajo una licencia CC: "***Creative Commons***"

Método: Jackson, Pollock y Ward

VARONES					MUJERES				
Pliegues	Media (mm)	Clasificación %ila L2-19:3	Clasificación Tabla L2-19:3	Clasificación Tabla L2-19:4	Pliegues	Media (mm)	Clasificación %ila L2-19:3	Clasificación Tabla L2-19:3	Clasificación Tabla L2-19:4
Pecho					Muslo				
Abdomen					Tríceps				
Muslo					Cresta Ilíaca				
TOTAL:					TOTAL:				

Resumen de las Computaciones

Grasa (PG) (%)	Peso Graso (MCG) (kg, lb)	Peso Liso (MCA) (kg, lb)	Exceso o muy Poco Peso Graso (MGE) (kg, lb)	Peso Graso Ideal (MCGI) (kg, lb)	Peso Total Ideal (MCI) (kg, lb)	Peso Total (MC) (kg, lb)