UTPL

La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia

# Antropometría

## Guía didáctica

UTPL

## Facultad de Ciencias de la Salud

## Departamento de Ciencias de la Salud

# Antropometría

## *Guía didáctica*

| *Carrera* | *PAO Nivel* |
|---|---|
| ▪ *Seguridad y Salud Ocupacional* | V |


## Autora:

Vivanco Zárate Ana Sofía


MEDI_1106

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

MAD-UTPL

**Universidad Técnica Particular de Loja**

**Antropometría**
**Guía didáctica**
Vivanco Zárate Ana Sofía

**Diagramación y diseño digital:**

Ediloja Cía. Ltda.
Telefax: 593-7-2611418.
San Cayetano Alto s/n.
www.ediloja.com.ec
edilojacialtda@ediloja.com.ec
Loja-Ecuador

ISBN digital -978-9942-39-497-2

**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual** 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0). Usted es libre de **Compartir** — *copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.* **Adaptar** — *remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos:* **Reconocimiento**- *debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios*. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. *No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original*. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

5 de abril, 2022

# Índice


**1. Datos de información** ..... **8**

1.1. Presentación de la asignatura ..... 8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL ..... 8
1.3. Competencias específicas de la carrera ..... 8
1.4. Problemática que aborda la asignatura ..... 9

**2. Metodología de aprendizaje** ..... **10**

**3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje** ..... **11**

**Primer bimestre** ..... **11**

**Resultado de aprendizaje 1** ..... **11**

**Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas** ..... **11**

**Semana 1** ..... **11**

**Unidad 1. Conceptualizaciones básicas** ..... **12**

1.1. Antropometría y Cineantropometría ..... 12
1.2. Introducción a la metodología científica aplicada a la Cineantropometría ..... 16
1.3. Variabilidad Humana ..... 19

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 21

Autoevaluación 1 ..... 23

**Semana 2** ..... **25**

1.4. Posición Anatómica ..... 25
1.5. Planos corporales ..... 26
1.6. Posición Antropométrica ..... 27
1.7. El sujeto y su medición ..... 29
1.8. Recolección y registro de datos ..... 31
1.9. Equipo antropométrico ..... 31

Actividades de aprendizaje recomendadas: ..... 38

Autoevaluación 2 ..... 40

**Semana 3** ..... **42**

**Unidad 2. Perfil Antropométrico y Puntos antropométricos no marcados** ..... **42**

2.1. Perfil Antropométrico ..... 42

2.2. Puntos Antropométricos no marcados ..... 44
Actividades de aprendizaje recomendadas: ..... 44
Autoevaluación 3 ..... 48

Semana 4 ..... 50

**Unidad 3. Marcas Anatómicas ..... 50**
3.1. Marcas Anatómicas o Puntos de referencia ..... 50
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 61

Semana 5 ..... 62

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 73
Autoevaluación 4 ..... 75

Semana 6 ..... 77

**Unidad 4. Medidas Antropométricas ..... 77**
4.1. Medidas básicas ..... 79
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 84

Semana 7 ..... 84

4.2. Técnica general para medir pliegues cutáneos ..... 85
4.3. Pliegues cutáneos ..... 86
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 94
**Actividades finales del bimestre ..... 95**

Semana 8 ..... 95

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 95

**Segundo bimestre ..... 96**

**Resultado de aprendizaje 1 ..... 96**

**Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas ..... 96**

Semana 9 ..... 96

4.4. Técnica general para medir perímetros ..... 97
4.5. Perímetros ..... 98

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 111

Semana 10 ..... 112

4.6. Técnica general para medir longitudes y alturas ..... 112
4.7. Longitudes ..... 113
4.8. Alturas ..... 119

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 123

Semana 11 ..... 124

4.9. Técnica general para medir diámetros ..... 124
4.10. Diámetros ..... 125

Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 134

Autoevaluación 5 ..... 136

Semana 12 ..... 138

**Unidad 5. Otras Medidas Antropométricas y su aplicación dentro de la seguridad ocupacional. ..... 138**

5.1. Altura del ojo ..... 138
5.2. Altura del codo ..... 139
5.3. Anchura de los codos ..... 139
5.4. Largura del brazo desde la vertical ..... 140
5.5. Anchura de la cadera ..... 141
5.6. Largura del brazo ..... 141
5.7. Anchura de oídos ..... 142
5.8. Anchura de la cara ..... 143
5.9. Largura de la palma de la mano ..... 143
5.10. Anchura de palma de mano ..... 144
5.11. Diámetro de agarre de mano ..... 144
5.12. Anchura de muslos, sentado ..... 145
5.13. Altura del ojo sentado ..... 145
5.14. Altura del hombro sentado ..... 146
5.15. Altura del codo sentado ..... 147
5.16. Altura del muslo sentado ..... 147
5.17. Altura a los dedos sentado ..... 148
5.18. Largura del muslo, sentado ..... 149
5.19. Altura del cuerpo sentado ..... 149
5.20. Largura del brazo y mano ..... 150
5.21. Anchura de la espalda ..... 151
5.22. Altura del pie ..... 151
5.23. Anchura del pie ..... 152

5.24. Ergonomía ..... 153
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 157
Autoevaluación 6 ..... 159

Semana 13 ..... 161

**Unidad 6. Composición corporal ..... 161**

6.1. Fraccionamiento de la masa corporal ..... 162
6.2. Software de evaluación de composición corporal ..... 169
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 173
Autoevaluación 7 ..... 175

Semana 14 ..... 177

**Unidad 7. Somatotipo ..... 177**

7.1. Metodología del cálculo del somatotipo ..... 180
7.2. Somatotipo y composición corporal ..... 183
7.3. Somatotipo y deporte ..... 185
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 190
Autoevaluación 8 ..... 192

Semana 15 ..... 195

**Unidad 8. Proporcionalidad corporal ..... 195**

8.1. Índices de proporcionalidad ..... 196
8.2. Modelos de proporcionalidad ..... 199
Actividades de aprendizaje recomendadas ..... 203
Autoevaluación 9 ..... 205
Actividades finales del bimestre ..... 207

Semana 16 ..... 207

Actividades de aprendizaje recomendadas: ..... 207
**4. Solucionario ..... 209**
**5. Glosario ..... 220**
**6. Referencias bibliográficas ..... 222**
**7. Anexos ..... 227**

# 1. Datos de información

## 1.1. Presentación de la asignatura

## 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Vivencia de los valores universales del humanismo de Cristo
- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Compromiso e Implicación Social
- Comportamiento ético
- Organización y planificación del tiempo

## 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Comprender el comportamiento humano, desde sus bases estructurales y funcionales.

## 1.4. Problemática que aborda la asignatura

Escasa generación de capacidades y promoción de oportunidades laborales en condiciones de equidad donde exista un estricto cumplimiento del derecho a la salud y al cuidado integral de los trabajadores, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural.

## 2. Metodología de aprendizaje

Estimados estudiantes, para el desarrollo de la asignatura de Antropometría, durante el periodo académico se aplicará el proceso metodológico de autoaprendizaje, recordándoles que el estudiante de la modalidad a distancia es el protagonista de su propio proceso formativo, en donde la guía didáctica y el profesor tutor serán los facilitadores permanentes del aprendizaje, el profesor tutor les acompañará en el transcurso de cada una de las unidades de estudio a través del EVA, correo electrónico y de las tutorías semanales según el horario asignado.

Con el objetivo de alcanzar los resultados de aprendizaje y adquirir las competencias específicas de la carrera, se utilizará también el aprendizaje basado en investigación que tiene el objetivo de relacionar las enseñanzas que se brindan dentro de la guía didáctica y en las tutorías, con técnicas y metodologías de investigación que les permitirán desarrollar competencias y habilidades de análisis, reflexión y argumentación, descubrir nuevas ideas e identificar diversas fuentes de información de las que pueden aprender, con el objetivo de desarrollar un interés genuino por el aprendizaje constante y autónomo.

Además, se usará el aprendizaje basado en casos, metodología en la cual se enfrentarán a problemas o situaciones ya sea de la vida real o ficticias, con el objetivo de resolver los casos a través del análisis, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo.

Los invito y motivo a trabajar con autonomía y dinamismo para lograr el aprendizaje y desarrollo personal esperado.

## 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje

### Primer bimestre

**Resultado de aprendizaje 1**

- Comprende las proporciones corporales y su importancia.

A través del presente resultado de aprendizaje usted determinará la importancia de la medición de las proporciones corporales, comprendiendo que los datos antropométricos obtenidos de las mediciones contribuyen al incremento en la eficiencia, seguridad y comodidad en las actividades humanas.

A nivel general, la obtención de datos antropométricos y con ellos el análisis de la composición corporal es un pilar fundamental en la valoración e intervención del estado nutricional de las personas y poblaciones; en el área específica de la Seguridad y Salud Ocupacional es de gran utilidad, pues permite determinar las características dimensionales de las personas en sus diversas agrupaciones poblacionales, el diseño de espacios de trabajo, ropa, equipo de protección personal, maquinaria, herramientas, aparatos y mobiliario de trabajo.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

#### Semana 1

Estimado estudiante, bienvenido a la asignatura de Antropometría.
Para comenzar con el estudio de esta asignatura, en la primera unidad se trabajará las conceptualizaciones básicas sobre antropometría, cineantropometría y la evolución de esta ciencia a lo largo de la historia; lo cual le permitirá comprender posteriormente las unidades más avanzadas

en donde analizaremos temas más complejos referentes a las mediciones antropométricas, somatotipo, estimación de la composición corporal, proporcionalidad y las distintas aplicaciones de la antropometría.

Los animo a que desarrollen las actividades de aprendizaje recomendadas y las autoevaluaciones para lograr comprender de mejor manera cada una de las unidades.

¡Iniciemos!

## Unidad 1. Conceptualizaciones básicas

Antes de conocer las técnicas de medición en antropometría y su funcionalidad, es necesario entender algunos conceptos básicos, como lo son el concepto de Antropometría y Cineantropometría

### 1.1. Antropometría y Cineantropometría

La palabra Antropometría deriva del griego Antrophos (Antropo o Antropía) que significa hombre y Metron (Metría o metro) que equivale a medida. Por la tanto, podemos definirla como la parte de la antropología que estudia las proporciones y las medidas del cuerpo humano, describiendo y cuantificando su variabilidad física (Michels, 2000, p.107); en otras palabras, la antropometría trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre (Valero, s.f.).

El término Cineantropometría, diseñado por Hill Ross en 1972, está compuesto por tres palabras:

1. Cine (kinein= movimiento)
2. Antropo (anthropos= ser humano)
3. Metría (metrein= medición).

La Cineantropometría es la disciplina académica basada en el uso de las mediciones antropométricas en relación con otros parámetros científicos y/o áreas temáticas tales como el movimiento humano, la fisiología o las ciencias de la salud aplicadas (Holway, 2016). La cineantropometría estudia por ende las medidas antropométricas y su asociación a variables de función; en términos más simples es la medición del ser humano en movimiento.

**Ejemplos:**

- En el caso de que una persona pierda peso con ayuda de un régimen alimenticio, ¿Supone que esa pérdida de peso fue con base en músculo o con base en tejido adiposo?
- Si un atleta tiene piernas largas ¿Supone una ventaja en competencia de ciertos deportes?
- ¿Qué nos dice un perímetro de cintura grande con respecto a los lípidos en sangre?

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

**Estas son algunas preguntas que la cineantropometría intenta responder.**

Recuerde, la Antropometría es el estudio de las dimensiones morfológicas humanas, mediante el uso de distintas mediciones; y la Cineantropometría es el estudio de la morfología y la composición corporal humana, que establece una interface entre la estructura, el movimiento y la función, entendiendo que, dentro de la cineantropometría se encuentra la técnica antropométrica como herramienta de medición.

### 1.1.1. Antropometría estática

La antropometría estática es la que tiene por objeto la medición de dimensiones estáticas, es decir las mediciones que se toman con el cuerpo en una posición determinada y fija (Valero, s.f.).

Conocer las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo ya que permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que lo rodea, las dimensiones del mobiliario, las herramientas, la maquinaria, entre otras. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del cuerpo se toman en sujetos en posturas estáticas normalizadas (Valero, s.f.).

### 1.1.2. Antropometría dinámica

El hombre se encuentra continuamente en movimiento, de aquí se desarrolló la antropometría dinámica que tiene como objetivo medir las dimensiones dinámicas.

Estas dimensiones son las que se toman a partir de las posiciones de trabajo resultantes del movimiento asociado a ciertas actividades, tienen en cuenta el estudio de las articulaciones, teniendo en cuenta el conocimiento de la función y los movimientos de las mismas, permitiendo así valorar la capacidad dinámica articular (Valero, s.f.).

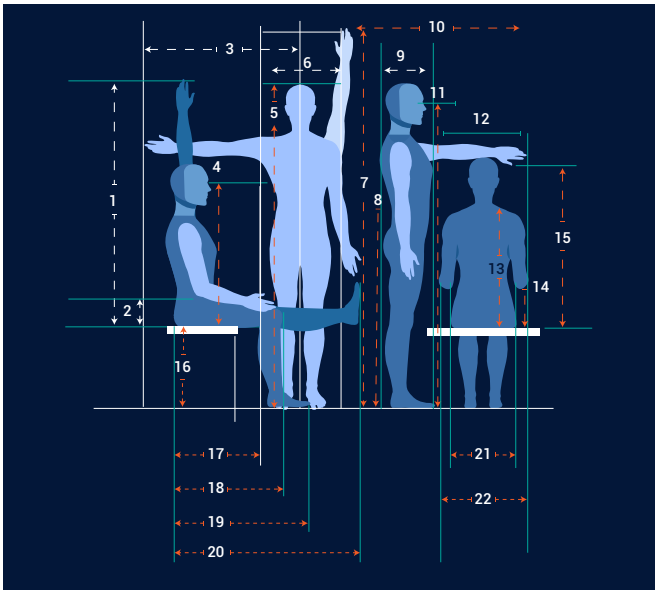
> Por ejemplo, el límite del alcance del brazo, no corresponde simplemente con la longitud del brazo, al mover un brazo hay que tener en cuenta además de la propia longitud del brazo el movimiento del hombro, la posible rotación parcial del trompo, e incluso la función de la mano. La antropometría dinámica es una disciplina difícil, qué requiere conocimientos de biomecánica qué permitan el análisis de los movimientos del trabajador en las operaciones que se realiza (Valero, s.f.).

A partir de estos conceptos, se puede comprender que las dimensiones de los puestos de trabajo deben tener en cuenta tanto las dimensiones estáticas como las dimensiones dinámicas, para así lograr adecuado diseño no solo de los puestos de trabajo, sino también de la maquinaria, la indumentaria, el mobiliario, etc.

En la Figura 1. se presentan algunas de las medidas antropométricas más usadas en el diseño ergonómico de los puestos de trabajo; como lo son, por ejemplo, la talla, la talla sentado, alcances del brazo, longitud de la pierna, tamaño de la mano, el ancho de las caderas, la envergadura de los brazos, la altura del codo.

**Figura 1.**

*Medidas antropométricas más usadas en el diseño de puestos de trabajo.*




1 Altura alcance vertical, sentado
2 Altura muslo
3 Alcance lateral brazo
4 Altura ojo, sentado
5 Estatura
6 Anchura máxima cuerpo
7 Alcance vertical
8 Altura codo
9 Profundidad máxima cuerpo
10 Alcance punta dedo
11 Altura ojo, de pie
12 Hombros
13 Altura hombro sentado
14 Altura codo sentado
15 Altura en posición sedente
16 Altura poplítea
17 Distancia nalga poplíteo
18 Distancia nalga rodilla
19 Distancia nalga planta del pie
20 Distancia nalga pierna
21 Anchura de cadera
22 Anchura codo-codo

*Nota.* Valero, E. (s.f.). Algunas de las medidas antropométricas más empleadas [Figura 1]. Antropometría.

**Ejemplo 1,** la talla de los sujetos nos sirve para diseñar una puerta, si se diseña una puerta tomando en cuenta la altura promedio de la población, entonces 50% de esta podría golpearse la cabeza al pasar por ella; en el caso específico de la puerta, lo que se hace es diseñar las puertas para personas altas, más una tolerancia para asegurar los casos extremos.

**Ejemplo 2**, en este ejemplo se toma en cuenta el movimiento, las personas no deben alcanzar cosas detrás de ellos, todo lo alcanzable debe estar entre la línea del hombro y la de los codos, ya que sí tienen que alcanzar cosas detrás de ellos podría ocurrir una dislocación espinal y estrés en los hombros.

## 1.2. Introducción a la metodología científica aplicada a la Cineantropometría

### 1.2.1. Evolución de la Antropometría y la Cineantropometría a lo largo de la historia

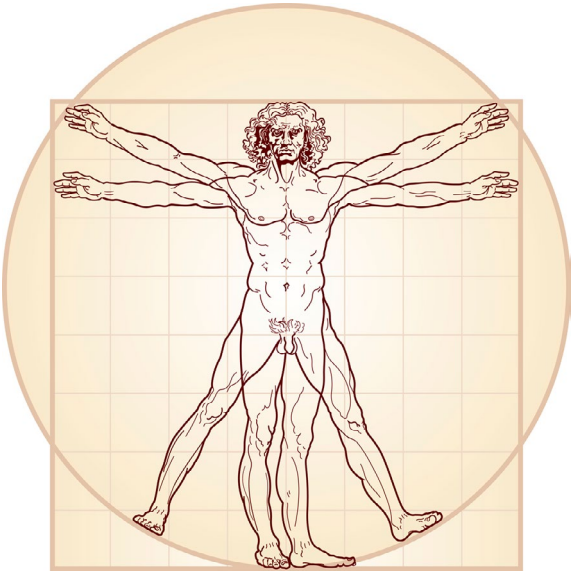
Desde la antigüedad ha existido el interés por conocer las medidas y proporciones del cuerpo humano.

Los egipcios, para la representación del cuerpo humano, aplicaban una fórmula fija (Valero, s.f.).

Durante la época griega, el canon era más flexible, pues los artistas podían corregir las dimensiones según la impresión óptica del observador. En el siglo V, Policleto, escultor y arquitecto griego, formuló un tratado de proporciones, a partir de que, Vitruvio, arquitecto y escritor, desarrolló el canon romano que divide el cuerpo en 8 cabezas (Valero, s.f.).

A finales del siglo XV, Leonardo da Vinci, pintor, a partir de los textos de Vitruvio, plasmó los principios clásicos de las proporciones humanas en un dibujo (Valero, s.f.).

**Figura 2.**
*Hombre de Vitrubio*



*Nota.* MysticaLink | shutterstock.com

En la Figura 2 se puede ver la imagen elaborada por da Vinci, en la cual se ve la figura de un hombre circunscrita dentro de un cuadrado y un círculo, dibujo conocido como “el hombre de Vitruvio” o “Canon de las proporciones humanas” (Valero, s.f.). Trata de describir las proporciones que debería tener un ser humano perfecto, que distan de las proporciones reales del ser humano actual.

Alberto Durero, publicó en 1528, “Los cuatro libros de las proporciones humanas”, que probablemente constituyen el origen de la antropometría científica moderna (Valero, s.f.). En estos libros describe métodos para cambiar las proporciones de las figuras.

El hecho es que los primeros conocimientos sobre la utilidad de las mediciones del cuerpo humano se remontan a inicios de la historia, como referencia a la necesidad y utilidad de estas mediciones en las valoraciones estéticas, artísticas y la selección de las personas más idóneas para el trabajo o la guerra.

La antropometría o cineantropometría fue presentada como ciencia en 1976 en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física en Montreal y 2 años después fue aceptada como ciencia por la UNESCO en el International Council of Sport and Physical Education (Carmenate et al., 2014).

Hoy en día, la antropometría es una dimensión fundamental en el ámbito laboral, tanto si la relacionamos con la salud y seguridad como con la ergonomía (Valero, s.f.). Esta disciplina permite, a través de la obtención de los datos antropométricos y el análisis de la composición del cuerpo, la valoración del estado nutricional, con el fin de definir si debe existir o no una intervención en el ámbito nutricional y alimentario de las personas o de las poblaciones; además permite crear un entorno de trabajo adecuado a través de la organización y diseño de puestos de trabajo estableciendo los espacios necesarios para desarrollar las actividades de forma que los trabajadores no se vean expuestos a posibles riesgos; y por último permite vincular la capacidad física o el desempeño y rendimiento de las personas en relación con sus características cineantropométricas.

Esta ciencia se basa en el estudio de cuatro pilares: Las medidas corporales, el estudio del somatotipo, estudio de la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal (Carmenate et al., 2014). Cada uno de estos pilares se irán revisando en capítulos posteriores.

Para un mejor entendimiento de la Cineantropometría como ciencia los invito a revisar el **REA 1 (Recurso Educativo Abierto), denominado:** Introducción a la Cineantropometría.

Gracias a este recurso profundizarán en el tema referente a la Cineantropometría, conceptos, orígenes e historia de la misma.

### 1.2.2. La Cineantropometría en el mundo

Sillero-Quintana (2005), detalla los puntos más sobresalientes de esta ciencia, también conocida como Kinantropometría, a lo largo de la historia en todo el mundo, esto son presentados a continuación:

Esta es una rama de la ciencia bastante nueva, como pudieron leer en el documento compartido REA 1. En el siglo XVII en la Universidad de Padua se realizó una serie de estudios morfológicos en seres humanos y a partir de esto, se han desarrollado muchos estudios y métodos antropométricos, por ejemplo, en el siglo XIX se desarrolló el índice de Quetelet que fue el primero en considerar de forma estadísticas las mediciones humanas.

Titel y Wutschrk en 1972 realizaron un trabajo de recopilación de muchos estudios antropométricos realizados a deportistas, este trabajo impulsó al Congreso Científico Olímpico de Quebec en 1976 a que convocara, en el mismo año, en Montreal a todos los científicos del mundo interesados en la Cineantropometría, al primer Simposio en Cineantropometría y Ergonomía.

En 1978, 1986 y 1990 se realizaron tres congresos más de Cineantropometría, estos simposios posibilitaron la publicación de muchos trabajos de investigación y la definición y estandarización de las técnicas de medición de las diferentes variables antropométricas.

En Brasilia, en 1978, el International Working Group in Kinantropometry, fue la entidad encargada de impulsar la Cineantropometría entre 1978 y 1986, entre estos años esta ciencia se constituyó como una especialidad científica e independiente en la mayoría de países.

En 1984, la Federación de Medicina Deportiva Española, comienza a publicar Archivos de medicina deportiva, en donde aparece una serie de artículos denominados “La Cineantropometría en la evaluación funcional del atleta”.

Luego se creó la International Society of the Advancement of Kinantropometry (ISAK), la ISAK es hasta la actualidad el máximo organismo mundial de Cineantropometría, esta organiza cursos de capacitación por niveles en distintos países, entre estos se encuentra al Ecuador; en el 2002 por primera vez en España se dictó cursos para obtener el nivel 2 y 3 en Cineantropometría.

El Grupo Español de Cineantropometría fue presentado de forma oficial en el ámbito internacional en el Congreso de la ISAK "Kinantropometry IV".

Actualmente, en la mayoría de los seguimientos que se realizan a atletas de alto nivel en los centros de alto rendimiento se llevan a cabo estudios antropométricos, sin embargo, hacen falta publicaciones con estudios llevados a cabo en deportistas de nivel bajo e intermedio y en población normal.

Como se mencionó la ISAK representa el máximo organismo mundial de Cineantropometría, por lo que en el transcurso de esta asignatura se estudiarán las Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría propuestas por esta Sociedad.

## 1.3. Variabilidad Humana

Ahora que ya conocen que es la antropometría, deben entender sobre la variabilidad humana.

La mayoría de las dimensiones del cuerpo humano, se distribuyen normalmente, según la distribución de Gauss. Por lo que se espera que, en una población razonablemente homogénea, la distribución de cualquiera de sus dimensiones antropométricas sea normal, por tal razón, las estimaciones y cálculos pueden efectuarse según las propiedades de esa distribución normal (Valero, s.f.).

**Por ejemplo:** En el caso de la estatura, la mayoría de las personas se encuentra en torno al valor medio, existiendo pocos individuos muy bajos o muy altos.

Sin embargo, las distintas dimensiones corporales varían de una población a otra, surgiendo la necesidad de tener datos antropométricos de

poblaciones concretas. Según Valero (s.f.) existen muchos parámetros que influyen en estas variaciones, de los cuales se pueden destacar los siguientes:

- Sexo: Los hombres y las mujeres son diferentes en prácticamente todas sus dimensiones corporales. Por ejemplo, las dimensiones longitudinales de los hombres son mayores que las de las mujeres de la misma edad.

- Raza: Las diferencias en las características físicas entre las distintas razas están determinadas por factores genéticos, ambientales y alimenticios. Por ejemplo, las personas de raza negra tienden a tener piernas más largas, a diferencia de los orientales que tienden a tener el tronco más largo.

- Edad: Sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. Por ejemplo, a partir de los 40 años, la pérdida de masa libre de grasa, se produce a un ritmo del 8% por cada 10 años (Callejo, 2021) y a partir de los 50 años se produce un acortamiento de la estructura.

- Alimentación: Cuando se ingiere más calorías de las necesarias se incrementa el tejido adiposo, aumentando así el riesgo de morbimortalidad (Lapo y Quintana, 2018). Además, se ha demostrado que una alimentación adecuada y la ausencia de enfermedades graves en la infancia contribuye al desarrollo del cuerpo.

Debido a estas variaciones, los distintos países y poblaciones cuentan con tablas antropométricas diferentes, como profesionales es importante conocer la procedencia de nuestra población con el fin de que las tablas se ajusten a las necesidades.

Hay que tener en cuenta también que se puede hablar de variabilidad en una misma persona. Por ejemplo, el hecho de que una persona se encuentre en una distribución normal en lo que se refiere a la altura, no quiere decir necesariamente que sus demás medidas antropométricas vayan a estar dentro de una distribución normal, debido a que no siempre guardamos las proporciones; teniendo que considerar cada dimensión de forma independiente de las demás (Valero, s.f.).

Luego de revisar los conceptos e historia de la antropometría, se puede decir que, la idea de utilizar la antropometría en el campo de la salud abarca principalmente dos aspectos, la evaluación del estado actual y el control de los cambios a lo largo del tiempo. Y el hecho de utilizar la antropometría en la seguridad del trabajo consiste en el diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas y a las características adaptadas a las capacidades de los trabajadores implicados.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

**Actividad 1: Conceptos básicos**

Estimados estudiantes, es importante para afianzar el estudio de la primera parte de esta primera unidad responder algunas preguntas que estoy segura les serán de utilidad con el objetivo de tener más claros los conceptos revisados. Los invito a responderlas.

Para responder las preguntas, seguir los siguientes pasos:

1. Leer la guía didáctica apartado 1.1 completo incluyendo apartado 1.1.1 y 1.1.2.
2. Resolver las preguntas en su cuaderno de apuntes.
3. No presentar al docente las preguntas resueltas, ni subirlas a la plataforma.

**Pregunta 1: ¿Qué significa el término Cineantropometría?**

Retroalimentación: Término compuesto por 3 palabras: Cine (kinein= movimiento); Antropo (anthropos= ser humano) y Metría (metrein= medición), por tanto, la cineantropometría es la ciencia que estudia las medidas antropométricas y su asociación a variables de función.

**Pregunta 2: ¿Cuál es la diferencia entre Antropometría y Cineantropometría?**

Retroalimentación: La diferencia entre estas dos ciencias radica en que la Antropometría estudia las proporciones y las medidas del cuerpo humano, describiendo y cuantificando la variabilidad de las características físicas, y

la Cineantropometría también hace uso de las mediciones antropométricas y proporciones, pero las relaciona con el movimiento humano.

**Pregunta 3: ¿Cuál es la diferencia entre Antropometría estática y Antropometría dinámica?**

Retroalimentación: La Antropometría estática es la que toma las medidas corporales con el cuerpo del sujeto en una posición determinada y fija, en cambio, la Antropometría dinámica es la que toma las dimensiones a partir de las posiciones resultantes del movimiento asociado a ciertas actividades.

**Pregunta 4: Escriba un ejemplo de una medida Antropometría dinámica.**

Retroalimentación: El límite del alcance del brazo, que no es igual a la longitud del brazo; la longitud del brazo vendría a ser una medida antropométrica estática.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 1 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la primera parte de la Unidad 1, es decir desde el apartado 1.1 hasta el 1.3, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 1

1. **Complete el siguiente enunciado.**

   Las mediciones de la antropometría _____ se toman con el cuerpo del sujeto evaluado en una posición determinada y _____, teniendo por objeto este tipo de antropometría la medición de dimensiones estáticas.

2. **Ciencia que estudia las proporciones y las medidas del cuerpo humano, describiendo y cuantificando su variabilidad física:**

   a. Cineantropometría.
   b. Antropometría.
   c. Ergonomía.
   d. Ninguna opción es correcta.

3. **Trata de describir las proporciones que debería tener un ser humano perfecto (múltiples opciones de respuesta).**

   a. Canon de las proporciones humanas.
   b. El hombre de Vitrubio.
   c. El hombre perfecto.
   d. Ninguna opción es correcta.

4. **Ciencia que estudia las medidas antropométricas y su asociación a variables de función:**

   a. Cineantropometría.
   b. Ergonomía.
   c. Antropometría.
   d. Ninguna opción es correcta.

5. **Autor que dio origen a la antropometría científica moderna:**

   a. Leonardo da Vinci.
   b. Vitrubio.
   c. Alberto Durero.
   d. Policleto.

6. **¿La antropometría se basa en el estudio de cuáles de los siguientes pilares? (Múltiples opciones de respuesta).**

a. Proporcionalidad y medidas corporales.
b. Somatotipo y composición corporal.
c. Composición corporal y antropología.
d. Ninguna opción es correcta.

7. **¿La antropometría es útil en cuáles de los siguientes campos?**

a. Salud.
b. Seguridad ocupacional.
c. Ninguna de las anteriores es correcta.
d. Todas las opciones son correctas.

8. **¿En qué año la cineantropometría fue presentada como ciencia?**

a. 1978.
b. Siglo XV.
c. 1528.
d. Ninguna opción es correcta.

9. **¿Cuáles son los parámetros que pueden influir en la variabilidad humana?**

a. Edad.
b. Raza.
c. Alimentación.
d. Todas las opciones son correctas.

10. ( ) **Con el fin de lograr un adecuado diseño de los puestos de trabajo, es necesario tomar en cuenta únicamente las dimensiones estáticas.**

Ir al solucionario

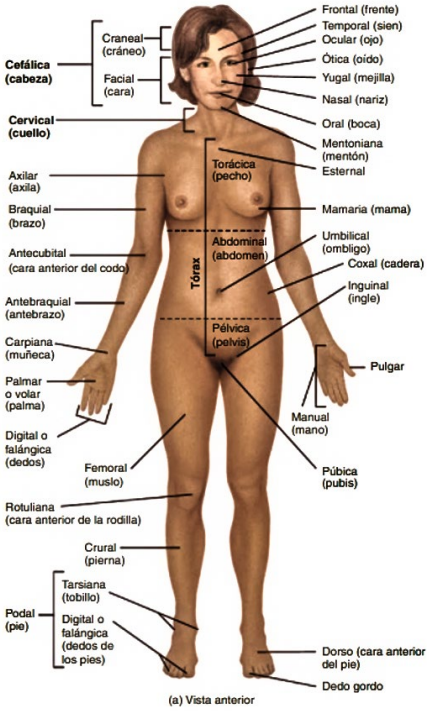
Ahora que ya conocen la definición de estas ciencias y su evolución a lo largo de la historia, es necesario continuar con la revisión de la primera unidad. Durante esta segunda semana revisarán algunos otros conceptos básicos, como lo son la posición anatómica, posición antropométrica e instrumentos utilizados por los antropometristas para la toma de las medidas corporales.

## 1.4. Posición Anatómica

Es importante familiarizarse con términos básicos para describir la posición de una estructura, o parte de una estructura, con relación de otra estructura, o a otra parte del cuerpo (Marfell-Jones, 2015), esto es fundamental para tener una noción de la naturaleza tridimensional del cuerpo.

La "posición anatómica", es la posición del cuerpo vivo, de pie en forma erecta, con los brazos a los costados, las palmas hacia delante y los pies uno a lado del otro apoyados en el piso (Marfell-Jones, 2015), esta posición se puede visualizar mejor en la Figura 3.

**Figura 3.**
*Posición Anatómica*




*Nota.* Tortora y Derrickson, B. (2018). Posición anatómica [Figura 1.6]. Principios de Anatomía y Fisiología.

## 1.5. Planos corporales

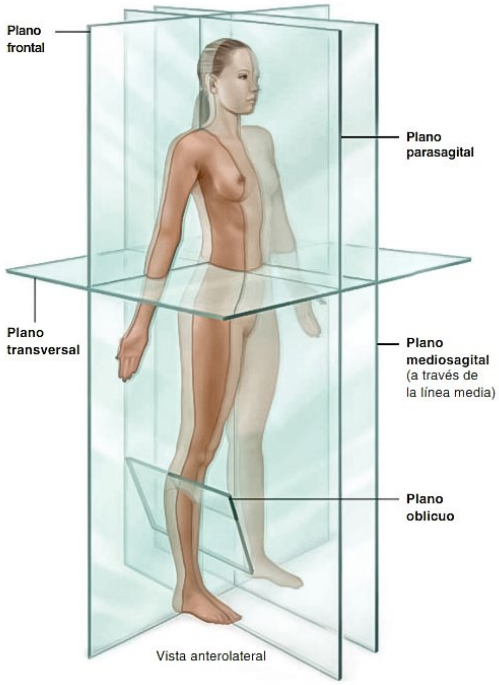
El cuerpo humano puede dividirse en planos, estos son superficies planas imaginarias que pasan a través de varias partes del cuerpo (Tortora y Derrickson, 2018).

Según Tortora y Derrickson (2018), como se muestra en la Figura 4 existen algunos planos que pasan a través del cuerpo:

- Plano sagital: Divide el cuerpo en lados derecho e izquierdo, es una línea vertical imaginaria la que divide al cuerpo.
- Plano sagital medio: Divide el cuerpo en partes derecha e izquierda iguales.

- Plano parasagital: Divide el cuerpo en partes derecha e izquierda desiguales.
- Plano frontal: Divide el cuerpo en sus proporciones anterior (frontal) y posterior (dorsal).
- Plano transversal u horizontal: Divide el cuerpo en partes superior e inferior.

**Figura 4.**
*Planos del cuerpo humano*




*Nota.* Tortora y Derrickson, B. (2018). Planos que pasan a través del cuerpo humano [Figura 1.8]. Principios de Anatomía y Fisiología.

## 1.6. Posición Antropométrica

Es la posición básica que adopta la persona evaluada al hacerse un estudio antropométrico, se debe mantener la posición al realizar las marcas y al realizar las medidas antropométricas; en la toma de algunas medias existen variaciones de la posición antropométrica (Esparza-Ros et al., 2019).

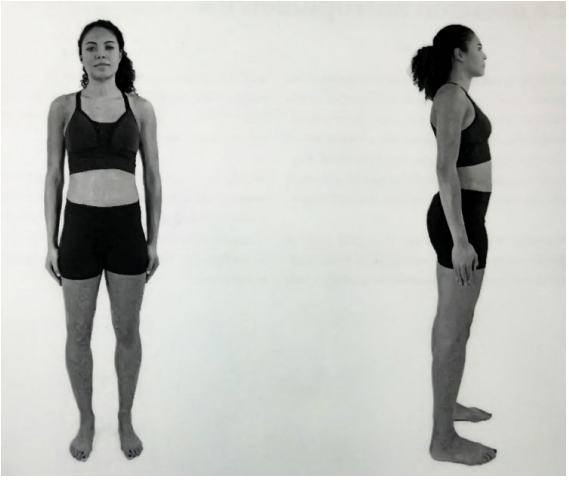
Cuando hablamos de posición antropométrica, nos referimos a una posición similar a la que se conoce como “posición anatómica”, revisada a inicios de la presente unidad.

Para Esparza-Ros et al., (2019) la posición antropométrica tiene las siguientes características:

- Cuerpo erguido
- Cabeza y cuello erectos
- Mirada hacia al frente
- Brazos extendidos hacia abajo a cada lado del cuerpo
- Palmas de las manos paralelas al cuerpo
- Pulgares apuntando hacia delante
- Piernas extendidas
- Pies en una separación cómoda, que no sea mayor a la anchura de las caderas

Tal y como se observa en la imagen inferior (Figura 5.)

**Figura 5.**
*Posición Antropométrica*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Posición antropométrica [Figura 10]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## 1.7. El sujeto y su medición

Es importante señalar que no se debe tomar medidas antropométricas sin que el sujeto lo consienta, para esto se usa un consentimiento informado, que el sujeto debe firmar previo a la toma de medidas.

El consentimiento informado debe ser verbal y escrito, escrito con lenguaje sencillo, debe ser firmado por el sujeto al que se le van a realizar las mediciones o por sus padres o tutores legales en caso de que el sujeto sea menor de edad o sea incapaz de aportar una decisión fundamentada, a través de un impreso de consentimiento informado; dentro del consentimiento se debe informar al sujeto sobre el procedimiento de la valoración antropométrica y toda la información importante respecto a esta, como la ropa que debe portar, la duración aproximada de las mediciones, las medidas a considerar, quienes tomarán las mediciones, entre otros aspectos fundamentales (Esparza-Ros et al., 2019). Una vez que el sujeto haya firmado el consentimiento informado se puede proceder con las mediciones.

A lo largo de la sesión de marcación y medición el sujeto debe mantenerse en "posición antropométrica", algunas mediciones van a requerir variaciones del sujeto como, por ejemplo, que se mantenga de pie con los pies juntos, que extienda los brazos, etc. (Norton et al., 2015). Estas variaciones serán revisadas en unidades posteriores.

La idea es que el evaluador pueda moverse de forma fácil alrededor del sujeto, cuente con espacio suficiente para manipular el equipo; además el sujeto debe vestir la menor cantidad de ropa posible, los trajes de baño son ideales para facilitar el acceso a todos los sitios de medición, siendo importante también que las instalaciones en donde se esté realizando las mediciones tengan una temperatura cálida (Norton et al., 2015).

Les presento algunas consideraciones que según Esparza-Ros et al., (2019) se deben tomar en cuenta previo a la realización de una valoración antropométrica:

- Las manos del evaluador y los instrumentos antropométricos deben limpiarse antes de cada medición.

- El evaluador debe tener uñas cortas y limpias.
- Las mediciones deben tomarse en privado, en un espacio destinado para este fin.
- Es necesario tener la habitación y los instrumentos ordenados y limpios.
- La temperatura del lugar de medición debe ser cálida.
- El evaluador necesita un espacio adecuado, amplio, en donde pueda moverse y manejar el instrumental libremente alrededor del sujeto; el espacio mínimo recomendado es de 2,5 m * 2,5 m.
- El evaluador debe tener una pequeña mesa para los instrumentos y registro de los datos.
- Cuándo se trata de niños, personas con discapacidad o enfermedad, se debe ofrecer la opción de qué le acompañe una persona de su confianza.
- La mayoría de las mediciones se toman lateralmente o por detrás, en caso de las medidas que deben ser tomadas de manera de frente al sujeto, hay que intentar alejarse lo máximo posible de la persona con el fin de respetar su espacio personal.
- Tener en cuenta qué algunos se sienten más cómodos cuando el evaluador es de su mismo sexo.
- El evaluador debe acercarse al instrumento de medición para realizar la lectura y no cometer errores en la misma.
- Evitar la fatiga del evaluador, no es recomendable evaluar a muchos sujetos de forma continuada.
- Antes de que el sujeto acuda al lugar de medición se debe solicitar que se presente con la menor cantidad de vestimenta posible, se recomienda un traje de baño o pantalón deportivo corto en el caso de los hombres, un bikini o top deportivo y pantalón deportivo corto en el caso de las mujeres, para facilitar el acceso a los lugares de medición.

- Las medidas antropométricas no deben tomarse después de que el sujeto haya entrenado, competido o utilizado un baño sauna.
- En sujetos con piel extremadamente dura o en sujetos con gran adiposidad subcutánea o lesiones, las medidas no podrán ser tomadas con exactitud, en estos casos no se recomienda que el evaluador tome las medidas afectadas por estos factores.

Ningún evaluador debe tomar mediciones que comprometan el bienestar físico o emocional del sujeto.

## 1.8. Recolección y registro de datos

Al momento de recolectar los datos y registrarlos, de ser posible se debería contar con un asistente para que le ayude al evaluador a anotar los datos en la hoja de registro de datos, según Esparza-Ros et al., (2019) a esta hoja de registro se la conoce como proforma; esto permite que el evaluador se centre en la técnica de medición y no memorice las medidas realizadas en mediciones anteriores; esto tomando en cuenta que cuando la primera medición varía considerablemente de la segunda se debe tomar la misma medición por una tercera vez

## 1.9. Equipo antropométrico

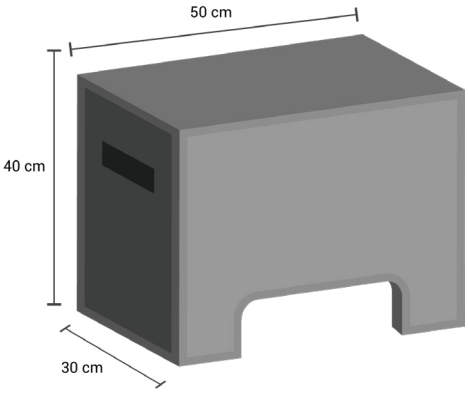
Es necesario que comprendan que para tomar las medidas antropométricas de forma correcta es necesario un equipo antropométrico adecuado, a continuación, describiré las herramientas esenciales que todo antropometrista debería tener.

### 1.9.1. Cajón Antropométrico

Se utiliza para ayudar al antropometrista a tener sus ojos al mismo nivel de la medida que está valorando, además facilita la ergonomía para el evaluador como para el sujeto valorado (Esparza-Ros et al., 2019). El cajón antropométrico también puede ser empleado por el antropometrista, por ejemplo, si este es más bajo que el sujeto evaluado necesitará colocarse encima del cajón para poder situar sus ojos al nivel de la medida a realizar.

El cajón debe tener algunas características especiales, ser sólido para que pueda aguantar al sujeto cuando se sienta o pone de pie sobre él, además debe tener las siguientes dimensiones 40 cm de alto por 50 cm de ancho por 30 cm de profundidad, tener agarraderas a ambos lados para que sea más fácil mover el cajón y al menos uno de sus lados debe tener una sección recortada con el fin de que los pies del sujeto puedan colocarse debajo mientras se realizan algunas mediciones (Esparza-Ros et al., 2019), suele ser de madera tal y como se muestra en la Figura 6.

**Figura 6.**
*Cajón antropométrico*




*Nota.* Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría [ISAK]. (2005). Caja antropométrica con dimensiones recomendadas [Figura 9]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

### 1.9.2. Cinta Antropométrica

Se utiliza para medir perímetros y también para localizar algunos puntos antropométricos (Esparza-Ros et al., 2019).

Para Norton et al., (2015) la cinta antropométrica debe tener algunas características especiales, se recomienda que sea de acero flexible, inextensible, calibrada en centímetros con graduaciones en milímetros, con una anchura no mayor a 7 mm y una zona neutra, la zona neutra es un espacio sin graduar que debe tener por lo menos 3 cm antes de la línea en dónde empieza el cero, la longitud mínima de la cinta antropométrica debe ser de 1,5 mm de largo.

La cinta Lunfkin EXECUTIVE (W606PM), que se indica en la Figura 7 es la cinta metálica de preferencia.

**Figura 7.**
*Cinta antropométrica*

*Nota.* Norton, K et al. (2015). Cintas antropométricas [Figura 1]. Antropométrica

Las cintas de acero flexible son la mejor opción, pero también se puede utilizar una de fibra de vidrio, sí es el caso debe ser calibrada regularmente con la ayuda de una cinta metálica, ya que las cintas que no son metálicas suelen elongarse con el transcurso del tiempo (Esparza-Ros et al., 2019).

### 1.9.3. Tallímetro o estadiómetro:

Se usa para medir la talla de pie y la talla sentado (Esparza-Ros et al., 2019).

Puede estar fijo sobre una pared de forma que el sujeto pueda alinearse verticalmente de una manera apropiada, también existen tallímetros con base que se colocan en el suelo, como lo muestra la Figura 8. Tienen una pieza deslizante qué baja al hasta el vértex de la cabeza del sujeto, es importante que este tenga un seguro o traba para ajustarlo y no perder la medición del sujeto (Norton et al., 2015). Cuando no se dispone de este instrumento se puede realizar la medición con una cinta métrica pegada en la pared más la ayuda de una escuadra o un instrumento similar.

**Figura 8.**
*Tallímetro*

*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Estadiómetro o tallímetro [Figura 4]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 1.9.4. Báscula o balanza:

Se utiliza para medir la masa corporal o el peso del sujeto. Las balanzas más utilizadas son las que tienen precisión mínima de 100 gramos, (Esparza-Ros et al., 2019), sin embargo, hoy en día también están siendo muy utilizadas las balanzas electrónicas, ambas son fáciles de transportar.

Este instrumento también debe tener algunas consideraciones especiales, por ejemplo, su precisión mínima debe ser de 50 gramos (Esparza-Ros et al., 2019), siendo importante que la calibración se realice con pesas de calibración certificadas ya que si la balanza no se encuentra correctamente calibrada pueden darse errores de medición. Se muestra un ejemplo de balanza digital en la Figura 9.

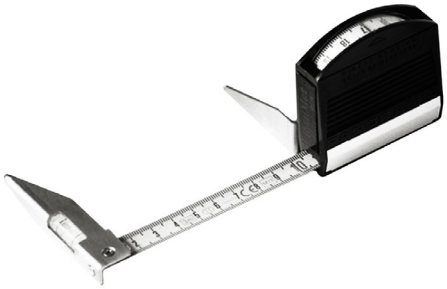
**Figura 9.**
*Balanza*

*Nota*. my_stocker | shutterstock.com

### 1.9.5. Segmómetro:

En la Figura 10. Se puede ver un segmómetro, este instrumento se utiliza para medir directamente las longitudes de los segmentos corporales y también para medir algunas alturas (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 10.**
*Segmómetro*



*Nota*. Norton, K et al. (2015). Segmómetro [Figura 5]. Antropométrica.

Es fabricado con una cinta de acero qué tiene a sus lados dos ramas rectas de más o menos 7 cm de longitud, este instrumento no es adecuado para medir grandes diámetros óseos (Norton et al., 2015).

### 1.9.6. Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos:

Se utiliza para la medición de pliegues cutáneos. El calibre Harpenden es uno de los más usados entre los antropometristas con fines de investigación, existen otros plicómetros, como los de plástico qué son

menos precisos pues no tienen un mecanismo que mantenga la misma precisión durante todo el movimiento, sin embargo, los de plástico son más accesibles al bolsillo de todos en comparación con los Harpenden, por ejemplo (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 11 se muestra un calibre Harpenden.

**Figura 11.**
*Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos*

*Nota.* Norton, K et al. (2015). Calibre Harpenden para la medición de pliegues cutáneos [Figura 3]. Antropométrica.

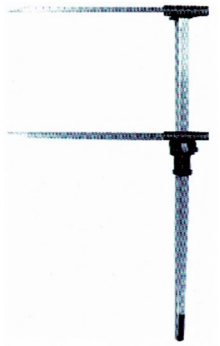
Como alternativa del calibre Harpenden se puede utilizar los calibres Slim Guide, estos son altamente confiables, pues tienen la misma capacidad de comprensión que los primeros, por lo que producen lecturas casi idénticas (Norton et al., 2015).

Lo cierto es que estos instrumentos requieren una precisión de cierre constante de 10 g/mm cuadrado en todo el rango de las mediciones, además deben estar calibrados hasta 40 mm como mínimo, con divisiones de 0,1 a 1 mm (Esparza-Ros et al., 2019). Es sumamente importante que sean calibrados de manera regular mínimo una vez al año, por calibradores certificados.

### 1.9.7. Calibre de grandes diámetros o longitudes:

Se utiliza para medir longitudes, grandes diámetros óseos y diámetros no óseos. Este instrumento, como lo muestra la Figura 12 está formado por dos ramas rectas que se encuentran acopladas a una escala rígida que normalmente es de metal, su longitud es de aproximadamente 60 cm y tiene una precisión de medición de 0,1 cm (Esparza-Ros et al., 2019). Cuando el antropometrista mide las dimensiones óseas, ejerce una presión considerable con el calibre por lo que este debe ser resistente.

**Figura 12.**
*Calibre de grandes diámetros*



*Nota*. Norton, K et al. (2015). Calibres deslizantes grandes [Figura 6]. Antropométrica.

### 1.9.8. Calibre de pequeños diámetros:

También llamado paquímetro, se utiliza para medir pequeños diámetros. Debe tener una escala de mínimo 15 cm, ramas de 10 cm como mínimo, una aplicación de 1,5 cm de ancho y una precisión mínima de 1 mm (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 13 se puede observar un calibre deslizante pequeño para estructuras óseas.

**Figura 13.**
*Calibre de pequeños diámetros*

*Nota*. Norton, K et al. (2015). Calibres (óseos) deslizantes pequeños [Figura 7]. Antropométrica.

## Actividades de aprendizaje recomendadas:

Estimados estudiantes antes de pasar a la siguiente unidad es importante afianzar los temas revisados en la segunda parte de la primera unidad.

**Actividad 1: Posición anatómica y planos del cuerpo humano**

Antes de tomar medidas antropométricas es trascendental recordar e interiorizar algunos temas básicos de anatomía. Para lo cual van a revisar un video. Los invito a participar.

Seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Posición anatómica, planos y ejes del cuerpo humano.
2. Una vez revisado el video, extraer las ideas principales del mismo.
3. Su trabajo no debe ser entregado al docente, ni cargado en la plataforma.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

**Actividad 2: Equipo antropométrico**

**Seguir los siguientes pasos:**

1. Revisar el apartado 1.9 de la Guía Didáctica.

2. Encontrar las palabras solicitadas dentro de la sopa de letras, las palabras que buscarán son referentes al equipo necesario para tomar medidas antropométricas.

Equipo Antropométrico

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 2 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la segunda parte de la Unidad 1, es decir desde el apartado 1.4 hasta el 1.9, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.
3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.
4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 2

1. ( ) **La posición anatómica es la misma posición corporal que la posición antropométrica.**

2. ( ) **Los planos corporales son superficies planas imaginarias que pasan a través de varias partes del cuerpo.**

3. **Respecto a los planos corporales, el plano que divide al cuerpo en una parte superior y una inferior, es el plano:**

   a. Horizontal.
   b. Frontal.
   c. Sagital.
   d. Sagital medio.

4. ( ) **No es necesario que el sujeto evaluado dé su autorización para que el antropometrista tome sus medidas antropométricas.**

5. ( ) **En absolutamente todas las mediciones antropométricas el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica.**

6. **Para anotar los datos antropométricos tomados se debe contar con:**

   a. Una hoja de registro de datos.
   b. Una hoja de frecuencia de consumo.
   c. Una hoja de balance.
   d. Todas las anteriores son correctas.

7. ( ) **La toma de medidas antropométricas, de sujetos y poblaciones, se puede hacer con cualquier instrumento.**

8. **Una la medida con el instrumento recomendado para dicha medición.**

| | |
|---|---|
| • Longitud acromiale-radiale. | Tallímetro |
| • Talla de pie. | Tallímetro |
| • Talla sentado. | Plicómetro |
| • Pliegue de la pierna. | Segmómetro |

**9. Instrumento utilizado para la medición de pliegues cutáneos:**

a. Plicómetro.
b. Calibre de grandes diámetros.
c. Calibre de pequeños diámetros.
d. Ninguna de las anteriores es correcta.

**10. El segmómetro se utiliza para medir (múltiples respuestas):**

a. Longitudes.
b. Diámetros.
c. Pliegues.
d. Algunas alturas.

Ir al solucionario

Para ser un buen antropometrista y comprender las mediciones antropométricas y su funcionalidad es necesario primero conocer todas aquellas medidas que se incluyen dentro de perfil antropométrico completo y dentro del perfil antropométrico restringido, también se estudiará los puntos antropométricos de referencia no marcados. El conocimiento de esta segunda unidad es esencial, pues estos puntos marcan un papel importante en el protocolo de medición.

## Unidad 2. Perfil Antropométrico y Puntos antropométricos no marcados

### 2.1. Perfil Antropométrico

Según Norton et al., (2015) hay dos perfiles antropométricos generales qué son utilizados para la evaluación antropométrica, estos son:

- Perfil restringido
- Perfil total o completo

A continuación, se presenta un modelo de proforma antropométrica, "Pro forma antropométrica stándar"

En la parte superior de la proforma antropométrica se puede observar una sección que incluye datos informativos, como lo son, el número de test, el nombre del sujeto evaluado, su fecha de nacimiento, la fecha de evaluación, el código posterior del sujeto (útil para evaluaciones posteriores), el sexo, el país de nacimiento, la altura de la caja antropométrica (en caso de utilizarla), el número de documento del evaluador y el deporte u ocupación del el sujeto evaluado, también incluyen pequeña tabla para registrar los niveles de ejercicio físico.

Las dos primeras mediciones toman en el perfil antropométrico, es decir el peso y la talla en el caso de esta proforma también deben anotarse en la parte superior (Norton et al., 2015).

En la Figura 12 que como lo he mencionado anteriormente corresponde a un modelo de proforma estándar, incluye tanto las mediciones que se toman en el perfil restringido, como las mediciones que se toman en el perfil total o completo. Los 16 números sombreados corresponden a las variables incluidas en el perfil restringido, las otras 22 variables son las requeridas para completar el perfil o completo (Norton et al., 2015).

Según Esparza-Ros et al., (2019) en su libro "Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica", indica que son 43 medidas incluidas dentro del perfil completo, de las cuales 21 medidas se incluyen dentro del perfil restringido.

### 2.1.1. Perfil Antropométrico restringido

Las mediciones de este perfil permiten al evaluador efectuar cálculos sobre proporcionalidad, somatotipo, estimación de la composición corporal (mediante ecuaciones), índices ponderales, índices de área de superficie corporal, la ratio cintura/ cadera, patrones de distribución de grasa corporal y perímetros corregidos en función de los pliegues cutáneos (Esparza-Ros et al., 2019).

Dentro del perfil restringido tenemos a las medidas antropométricas presentadas.

Medidas Antropométricas del Perfil Restringido

Estimados estudiantes con el fin de lograr un entendimiento general de las mediciones que se toman en el Perfil Antropométrico Restringido, les propongo revisar el **REA 2: (Recurso Educativo Abierto) denominado:** Video explicativo protocolo restringido ISAK.

Gracias a este recurso podrán observar de forma general cada una de las medidas antropométricas que se deben tomar dentro del perfil antropométrico restringido, iremos revisando más a detalle cada una de estas dentro de la unidad 4, así mismo en la unidad 6 se podrá observar, gracias a imágenes, como se ven los datos antropométricos dentro de un software de evaluación y sus resultados.

### 2.1.2. Perfil Antropométrico total o completo

Las mediciones incluidas en el perfil completo permiten realizar cálculos adicionales, como, por ejemplo, estimaciones de la composición corporal utilizando una mayor cantidad ecuaciones de predicción, así como un mayor número índices de proporcionalidad (Esparza-Ros et al., 2019).

Ahora analizamos las medidas antropométricas de perfil completo, presentadas en el anexo a continuación.

Medidas Antropométricas del Perfil Completo

Cada una de las medidas antropométricas, serán explicadas de manera profunda entre la semana 6 hasta la semana 11 de la asignatura.

## 2.2. Puntos Antropométricos no marcados

Como su nombre lo indica estos puntos no se marcan, sin embargo, son muy importantes en los protocolos de medición y tienen relación directa con la anatomía humana.

A continuación, se detalla cada uno de los puntos antropométricos de referencia no marcados, que incluye Esparza-Ros et al., (2019) en su libro.

Puntos Antropométricos de Referencia no Marcados

Antes de marcar los puntos de referencia que revisarán en la Unidad 3 es necesario que en su propio cuerpo reconozcan cada uno de los puntos antropométricos de referencia no marcados que acaban de revisar.

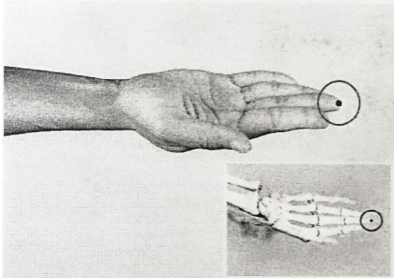
**Actividades de aprendizaje recomendadas:**

Estimados estudiantes es importante afianzar el estudio de esta segunda unidad, por lo tanto, los animo a que participen en el desarrollo de la actividad recomendada, estoy segura de que les servirá para reforzar los contenidos revisados, además de divertirse.

**Actividad 1: Reconocimiento de estructuras en su propio cuerpo**

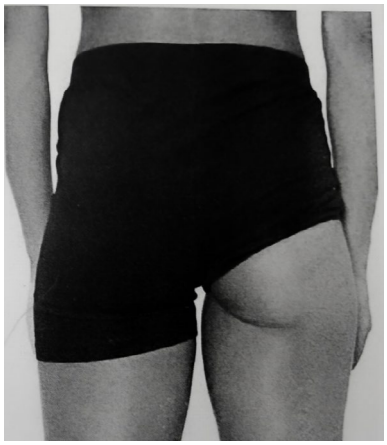
Estimados estudiantes seguir los siguientes pasos:

1. Revisar el apartado 2.2 de la Guía Didáctica.
2. Visualizar las imágenes presentadas referentes a los puntos antropométricos no marcados.
3. Reconocer en su propio cuerpo los puntos antropométricos no marcados, visualizados en las imágenes.
4. No es necesario presentar la actividad al docente, ni subirla a la plataforma.

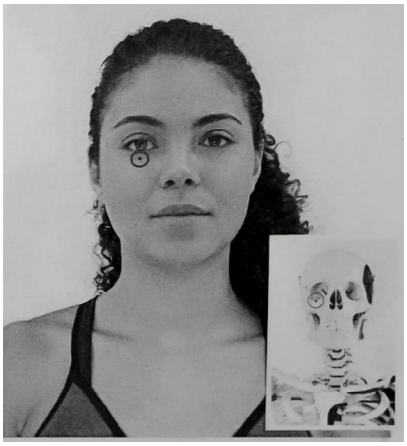
| | |
|---|---|
| **Dactylion** |  |
| **Vértex** | |

**Punto Inguinal**

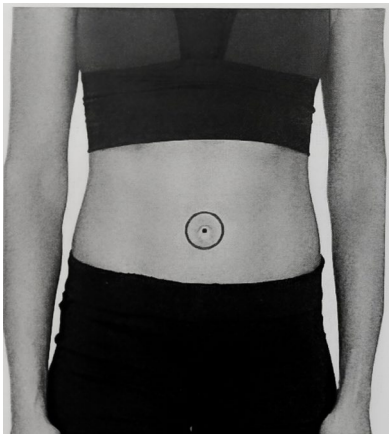
**Pliegue Glúteo**



**Orbitale**



**Omphalion**



Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 3 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la segunda unidad, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 3

1. ( ) **Tanto el perfil antropométrico restringido como el perfil antropométrico total son los perfiles generales utilizados para la evaluación antropométrica.**

2. **Según el "Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica" publicado en el año 2019: ¿cuántas variables debe considerar el perfil antropométrico total o completo?**

   a. 45 medidas.
   b. 38 medidas.
   c. 22 medidas.
   d. Ninguna de las anteriores es correcta.

3. **Complete el siguiente enunciado.**

   Según el "Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica" publicado en el año 2019: El perfil antropométrico restringido debe considerar _____ variables y el perfil antropométrico completo debe considerar _____ variables.

4. ( ) **A diferencia del perfil antropométrico restringido el perfil completo permite realizar un mayor número de cálculos de índices de proporcionalidad.**

5. ( ) **Los puntos antropométricos no marcados siempre se marcan con ayuda de un lápiz demográfico.**

6. **De los siguientes, ¿cuáles son puntos antropométricos no marcados? (Múltiples respuestas).**

   a. Mesosternale.
   b. Acromiale-radiale medio.
   c. Línea axilar media.
   d. Tragión.

7. **Punto ubicado en el margen inferior óseo de la cuenca del ojo:**

a. Glabella.
b. Orbitale.
c. Akropodion.
d. Ninguna de las anteriores es correcta.

8. **Posición de la cabeza cuando la línea que une los puntos orbitale y tragión se encuentra paralela al suelo:**

a. Plano de Frankfort.
b. Glabella.
c. Akropodion.
d. Todas las anteriores son correctas.

9. **Pliegue formado en la pared anterior del cuerpo, en la zona de unión entre la parte inferior del tronco y la parte superior del muslo:**

a. Pliegue del tríceps.
b. Pliegue glúteo.
c. Pliegue inguinal.
d. Pliegue subescapular.

10. **Una el punto antropométrico no marcado con su definición.**

| | |
|---|---|
| • Pternión | Formado en la parte posterior del cuerpo. |
| • Vértex | Punto situado en la muesca superior del trago de la oreja. |
| • Pliegue glúteo | Punto más posterior del calcáneo. |
| • Tragión | Punto superior del cráneo. |

Ir al solucionario

Una vez que ya tienen clara la localización de los puntos antropométricos no marcados, es necesario marcar los puntos de referencia ya que sobre estos es en donde se va a realizar cada una de las mediciones que posteriormente servirán al antropometrista para la localización del sitio de medición exacto de las distintas medidas antropométricas que se usan para determinar la composición corporal y el somatotipo.

## Unidad 3. Marcas Anatómicas

### 3.1. Marcas Anatómicas o Puntos de referencia

Las marcas anatómicas o también conocidas como puntos de referencia, a diferencia de los puntos antropométricos no marcados, son puntos identificables del esqueleto, que están situados en la superficie del cuerpo y constituyen las referencias que identifican la localización exacta del punto antropométrico o identifican un punto a partir del cual se localiza una zona de tejido blando, por ejemplo, el pliegue del subescapular (Esparza-Ros et al., 2019).

Para localizar cada uno de los puntos o medidas antropométricos se debe palpar los puntos de referencia de forma exacta, el antropometrista debe prestar atención y mantener un ángulo de 90 grados entre el dedo del evaluador y la superficie de la piel del sujeto para identificar las superficies óseas sin que la piel se mueva de su posición natural (Esparza-Ros et al., 2019), esto requiere experiencia por parte del evaluador y conlleva un tiempo de aprendizaje.

Las marcas o puntos de referencia se palpan con ayuda del dedo pulgar o índice, cuando ya se ha localizado el punto de referencia se debe quitar el dedo de la piel del sujeto evaluado, esto se lo hace con el fin de evitar distorsiones de la superficie de la piel, por posible desplazamiento de esta, una vez localizado el punto de referencia este debe ser marcado, de preferencia, con ayuda de un lápiz demográfico (Esparza-Ros et al., 2019). El lápiz demográfico es un lápiz de base grasa, que normalmente es fabricado con cera y sirve para realizar diferentes marcas en la piel de los sujetos evaluados (Roig-Vila et al., 2015). Además, existen rotuladores

demográficos de tinta roja o negra, estos también son muy utilizados por los profesionales nutricionistas y deportólogos en las mediciones antropométricas.

La marca qué se realiza con el lápiz demográfico, debe ser un punto o una línea pequeña no mayor a 5 mm, el tamaño de la línea puede variar, por ejemplo, si la población evaluada es una población escolar o si las personas son muy voluminosas. Cuando ya se ha colocado el punto o la línea el antropometrista se debe asegurar de qué no ha habido ningún desplazamiento cutáneo.

Según Esparza-Ros et al., (2019):

- Los puntos de los pliegues cutáneos se marcan con una cruz, el eje largo de la cruz indica la dirección del pliegue y el eje corto de la cruz determina la alineación entre el dedo índice y el pulgar del evaluador.
- Cuándo se utiliza una cinta antropométrica para realizar las marcas anatómicas, estás se marcan en el borde superior de la cinta.

Las marcas anatómicas o puntos de referencia deben ser identificados antes de proceder a la medición, de preferencia se deben ir marcando en el orden qué se presentará a continuación, es importante indicar qué las marcas se identifican con nombres en latín.

Marcas Anatómicas o Puntos de Referencia marcados según perfil

Además, se detallan cuáles son las marcas necesarias para medir tanto el perfil antropométrico total o completo (22 marcas), como para medir el perfil restringido (15 marcas).

**A continuación, se describirán cada uno de las 22 marcas o puntos de referencia:**

### 3.1.1. Acromiale

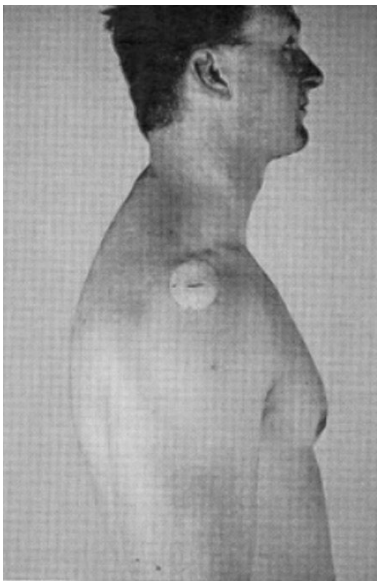
Definición: Es el punto en el borde superior y lateral del acromion.

Ubicación: El evaluador debe palpar a lo largo de la espina del omóplato hasta llegar al acromion, aquí se encuentra el comienzo del borde lateral, el cual normalmente corre hacia delante levemente superior y medial. Palpar hacia arriba hasta el margen superior del borde del acromion de forma

que se pueda localizar el punto más lateral y marcar una pequeña línea aproximadamente 5 mm, como se puede ver en la Figura 14.

Posición: el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador debe estar situado detrás y a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 14.**
*Punto acromiale.*



*Nota.* ISAK. (2005). Sitio Acromial [Figura 12]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

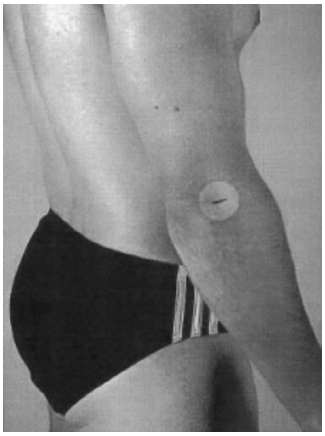
### 3.1.2. Radiale

Definición: Es el punto en el borde proximal y lateral de la cabeza del radio.

Ubicación: Para localizar este punto el dedo pulgar debe situarse en orientación perpendicular al eje del brazo y desplazarse hacia abajo en la cavidad lateral del codo derecho, en este punto se puede sentir un espacio entre el cóndilo del húmero y la cabeza del radio, desplazar el pulgar distalmente sobre la parte más lateral proximal de la cabeza del radio, marcar con una pequeña línea perpendicular al eje longitudinal del antebrazo, como se señala en la Figura 15.

Posición: El evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador debe estar situado a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 15.**
*Punto radiale*



*Nota*. ISAK. (2005). El punto Radial [Figura 12]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

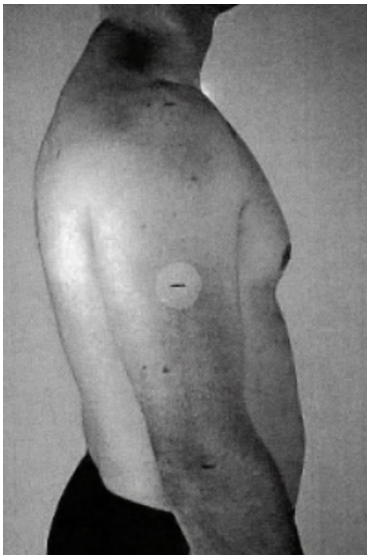
### 3.1.3. Acromiale-radiale medio

Definición: Es el punto entre las marcas acromiale y radiale.

Ubicación: Con el antebrazo relajado y extendido medir la distancia lineal entre la marca acromiale y la marca radiale, en este punto es en dónde se debe hacer una pequeña marca a nivel del punto medio entre estas dos marcas mencionadas, como se ve muestra en la Figura 16.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse a la derecha (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 16.**
*Punto acromiale-radiale medio*



*Nota.* ISAK. (2005). El punto medio Acromiale-Radiale [Figura 14]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

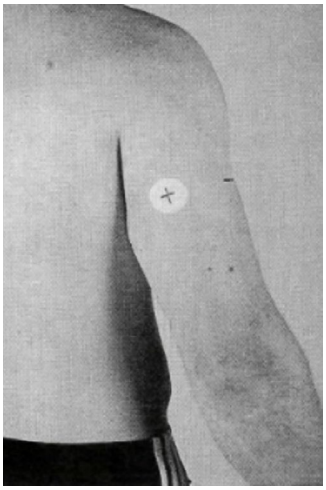
### 3.1.4. Punto del pliegue del tríceps

Definición: Es el punto entre la cara posterior del brazo, en la línea media, a nivel de la marca acromiale-radiale medio.

Ubicación: Para localizar este punto es necesario proyectar la marca acromiale-radiale hacia la parte posterior del brazo, con ayuda de una cinta antropométrica y dibujar una pequeña línea horizontal a la altura de la línea proyectada, luego dibujar una línea perpendicular qué divida el brazo en dos mitades, como se lo puede ver en la Figura 17.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse detrás del brazo derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019)

**Figura 17.**
*Punto del pliegue del tríceps*



*Nota.* ISAK. (2005). El sitio del pliegue del Tríceps [Figura 15]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

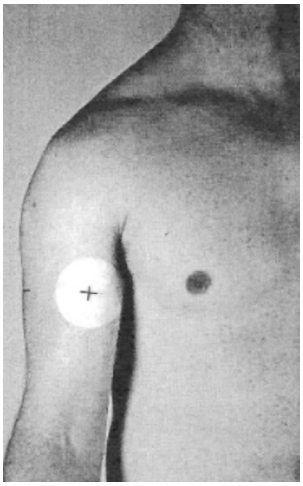
### 3.1.5. Punto del pliegue del bíceps

Definición: Es el punto en la cara anterior del brazo, a nivel de la marca del acromiale-radiale medio.

Ubicación: Para localizar este punto proyectar la marca acromiale-radiale hacia la superficie anterior del brazo, con ayuda de una cinta métrica y dibujar una pequeña línea horizontal. Luego, pedir al sujeto que realice una supinación del antebrazo, a partir de la línea horizontal dibujada previamente dibujar una línea perpendicular qué divida a la parte anterior del bíceps braquial en dos mitades, como se muestra en la Figura 18.

Posición: el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse delante del antebrazo derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 18.**
*Punto del pliegue del bíceps*



*Nota.* ISAK. (2005). Sitio del pliegue del Bíceps [Figura 16]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

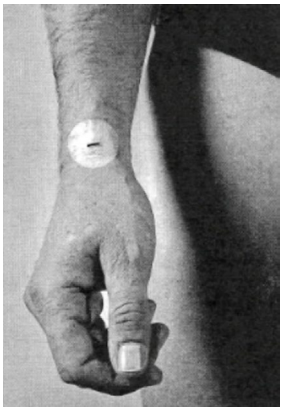
### 3.1.6. Stylion

Definición: Es el punto más distal en el borde lateral de la apófisis estiloides el radio.

Ubicación: Para encontrar este punto se debe levantar la muñeca del sujeto, colocar el dedo pulgar en orientación perpendicular a eje del antebrazo y se palpa un saliente óseo que corresponde apófisis estiloides del radio y se busca el punto más distal, aquí se marca con una pequeña línea horizontal como se muestra en la Figura 19.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse delante y a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 19.**
*Punto stylion*



*Nota* ISAK. (2005). El Sitio del Stylion [Figura 17]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

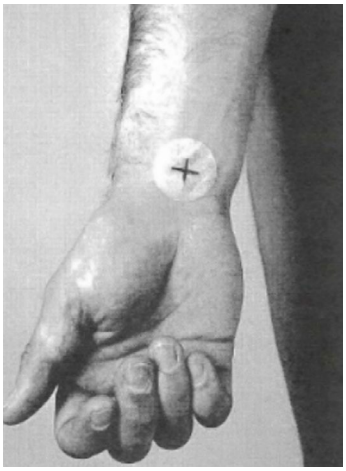
### 3.1.7. Stylion medio

Definición: Es el punto medio en la superficie anterior de la muñeca, sobre una línea horizontal media a nivel de la marca stylion.

Ubicación: Levantar la muñeca de sujeto y con ayuda de la cinta métrica, situándola en la cara anterior del antebrazo alineada con la marca stylion trazar una línea horizontal en el punto medio de la muñeca, luego pasar una línea vertical sobre la línea horizontal, tal y como se ve en la Figura 20.

Posición: El sujeto evaluado debe mantener la posición antropométrica, pero con una supinación del antebrazo derecho y el evaluador situarse delante y a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 20.**
*Punto stylion medio*



*Nota.* ISAK. (2005). El sitio Medio Stylion [Figura 18]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

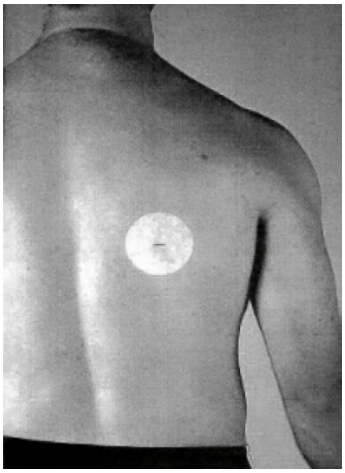
### 3.1.8. Subscapulare

Definición: Es el punto más bajo del ángulo inferior del omóplato.

Ubicación: Palpar el ángulo inferior del omóplato con ayuda del pulgar, en caso de que se dificulte palparlo pedir al sujeto evaluado que mueva el brazo lentamente en dirección hacia la espalda flexionando el codo, una vez qué el antropometrista haya localizado el ángulo inferior el sujeto debe volver lentamente a la posición antropométrica, ya en posición antropométrica se debe marcar el punto de preferencia con un punto o con una línea horizontal pequeña, cómo se puede ver en la Figura 21.

Posición: El sujeto evaluado debe ubicarse en posición antropométrica y el antropometrista situarse detrás del sujeto, a la altura del omóplato derecho (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 21.**
*Punto subscapulare*



*Nota*. ISAK. (2005). El Sitio Subescapulare [Figura 19]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

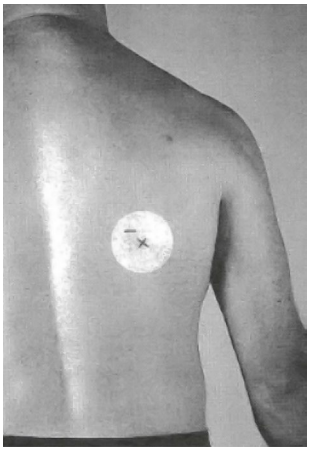
### 3.1.9. Punto del pliegue del subescapular

Definición: Punto localizado a 2 cm de la marca subscapulare, tomando en cuenta que la línea qué se va a dibujar debe llevar una dirección hacia abajo, lateral y oblicua.

Ubicación: A partir de la marca subscapulare dibujar una línea pequeña que vaya hacia abajo lateralmente y con un ángulo de 45°. Luego, como se puede ver en la Figura 22., a 2 cm del punto subscapulare dibujar otra línea que sea perpendicular a la primera, este punto ese lugar de medición del pliegue subescapular.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse detrás del sujeto, a la altura del omóplato derecho (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 22.**
*Punto del pliegue subescapular*



*Nota.* ISAK. (2005). Sitio del pliegue Subescapular [Figura 20]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

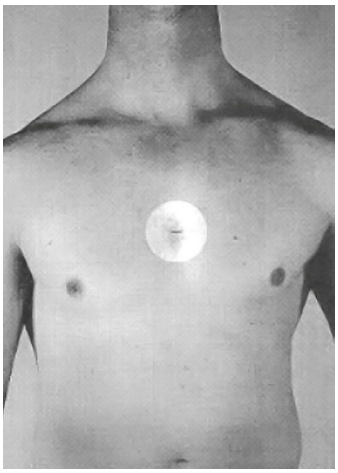
### 3.1.10. Mesosternale

Definición: Es el punto medio del cuerpo del esternón a nivel central de la articulación de la cuarta costilla con el esternón.

Ubicación: Para localizar esta marca se debe palpar comenzando desde la clavícula con ambas manos a la vez, con el dedo pulgar o índice el antropometrista debe ir desde la clavícula al primer espacio intercostal, luego descender el dedo hasta el segundo espacio intercostal, repetir este proceso hasta llegar al cuarto espacio intercostal, con las cuartas costillas entre ambos dedos, visualizar dos líneas uniendo las puntas de los dedos índice y los pulgares contralaterales, en este punto se marca su intersección dibujando una línea horizontal sobre el esternón, como se indica en la Figura 23.

Posición: El sujeto evaluado debe estar en posición antropométrica y el antropometrista estar situado frente al sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 23.**
*Mesosternale*



*Nota.* ISAK. (2005). El Sitio Mesoesternale [Figura 21]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

**Actividad 1: Reconocimiento de puntos antropométricos marcados y no marcados**

En esta actividad deben identificar los puntos de referencia marcados o marcas anatómicas y los puntos antropométricos no marcados.

Para esto, seguir los pasos descritos:

1. Revisar los siguientes apartados: 2.2 y 3.1 de la Guía Didáctica.
2. Visualizar las imágenes y leer atentamente los puntos antropométricos.
3. Relacionar la imagen de la estructura con su punto antropométrico correcto, para esto hacer clic sobre la imagen y posteriormente sobre el punto antropométrico descrito.

Reconocimiento de puntos antropométricos marcados y no marcados

En la presente semana continuaremos con el estudio de las marcas antropométricas, que sirven, como ya se lo detallo en la unidad anterior para localizar exactamente el sitio de medición de las distintas medidas antropométricas utilizadas para determinar la composición corporal y el somatotipo.

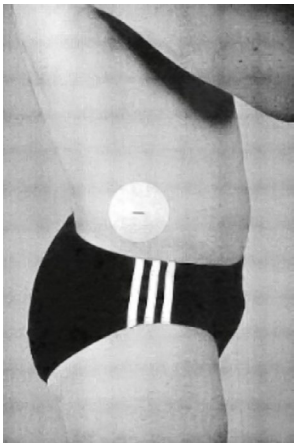
### 3.1.11. Iliocristale

Definición: Es el punto superior de la cresta ilíaca, que debe coincidir con la proyección de la línea media axilar.

Ubicación: Primero localizar la cresta ilíaca con la punta de los dedos de la mano derecha, colocando los dedos extendidos y perpendiculares al eje longitudinal del sujeto, una vez localizada esta zona, buscar la región superior de la cresta qué está situada en la proyección de la línea axilar media. Dibujar una línea pequeña siguiendo la línea natural de la piel, es decir, ligeramente hacia abajo, tal y como se puede apreciar en la Figura 24.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, pero con el antebrazo derecho cruzado sobre el pecho y el antropometrista se sitúa en el lateral derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 24.**
*Iliocristale*



*Nota*. ISAK. (2005). El Sitio Iliocristal [Figura 22]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

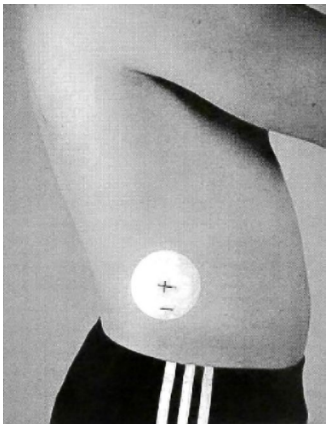
### 3.1.12. Punto del pliegue de la cresta iliaca

Definición: Punto medio del pliegue cutáneo situado por encima del punto iliocristale.

Ubicación: Para localizar este punto se coloca el pulgar izquierdo paralelo a la cresta iliaca con el borde superior del mismo inmediatamente por debajo al punto iliocristale, manteniendo la punta del dedo pulgar en este lugar se toma el pliegue con el dedo pulgar e índice de la mano izquierda, una vez contenido el pliegue marcar con una cruz el centro del pliegue tomado, como se observa en la Figura 25.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, pero con el antebrazo derecho cruzado sobre el pecho y el antropometrista está situado en el lateral derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 25.**
*Punto del pliegue de la cresta iliaca*



*Nota.* ISAK. (2005). El Sitio del pliegue de la Cresta Iliaca [Figura 23]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

### 3.1.13. Iliospinale

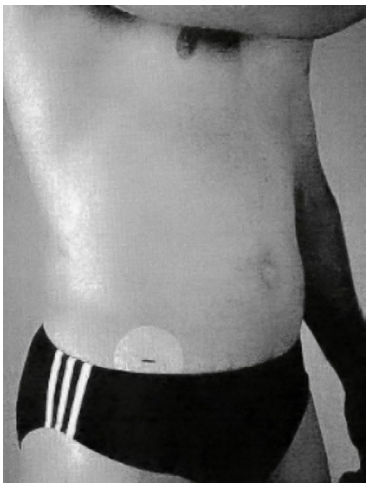
Definición: Es el punto inferior y prominente de la espina iliaca anterosuperior.

Ubicación: Partir del iliocristale y seguir la cresta iliaca hacia la parte anterior hasta llegar a una protuberancia, está protuberancia es la espina iliaca anterosuperior. La marca puede realizarse dibujando un punto en

la parte inferior de la espina iliaca anterosuperior o como se indica en la Figura 26 con una línea de no más de 5 mm.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica con el antebrazo derecho cruzado sobre el pecho y él antropometrista debe estar detrás y a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 26.**
*Punto iliospinale*



*Nota.* ISAK. (2005). El sitio Ilioespinal [Figura 24]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

### 3.1.14. Punto del pliegue del supraespinal

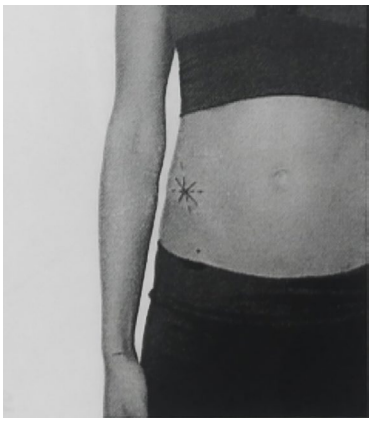
Definición: Es el punto que resulta de la intersección de 2 líneas, la primera es la línea desde el punto iliospinale hasta el borde axilar anterior y la segunda es la línea horizontal desde el punto iliocristale.

Ubicación: Para localizar este punto se debe situar la cinta antropométrica desde el borde axilar anterior hasta el punto iliospinale, en este lugar el sujeto evaluado puede ayudar sujetando el extremo de la cinta en el borde axilar anterior, dibujar una pequeña línea discontinua utilizando el borde de la cinta a la altura del punto iliocristale. Luego, colocar la cinta justo por debajo del punto iliocristale y proyectarlo horizontalmente con el objetivo de que se cruce con la primera línea, dibujar una segunda línea discontinua en la zona de intersección de ambas líneas.

Una vez que ya se ha identificado el punto de intersección, dibujar la marca del pliegue en el eje del cruce de estas líneas, tal y como se describe en la Figura 27.

Posición: El sujeto evaluado debe estar en posición antropométrica y el brazo derecho debe cruzarse sobre su pecho, el antropometrista debe estar situado frente a lado derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 27.**
*Punto del pliegue del supraespinal*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Punto del pliegue del praespinal [Figura 38]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

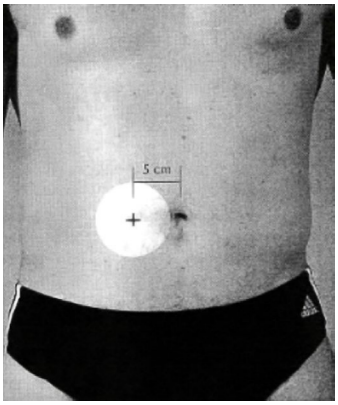
### 3.1.15. Punto del pliegue del abdominal

Definición: Punto localizado horizontalmente a 5 cm en el lado derecho del omphalion.

Ubicación: Para localizar este punto se debe utilizar la cinta métrica y medir 5 cm desde el punto medio del ombligo, se marca tal y como se indica en la Figura 28. Es importante considerar qué los 5 cm se deben medir cuando se trata de un adulto de 170 cm de alto, sí la talla del sujeto evaluado difiere de manera significativa, por ejemplo, en los niños, la distancia debería tomarse según la talla, así si la estatura es de 120 cm la distancia será 5 * 120 / 170,18 = 3,5 cm, es decir medir desde el punto medio del ombligo 3,5 cm y marcar.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador situarse frente al sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 28.**
*Punto del pliegue abdominal*




*Nota.* ISAK. (2005). El sitio del pliegue Abdominal [Figura 26]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

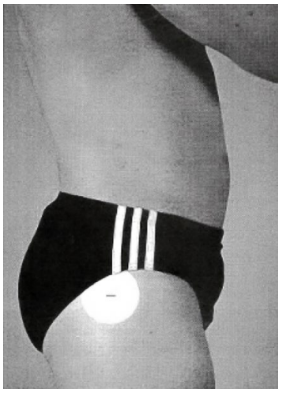
### 3.1.16. Trochanterion

Definición: Es el punto superior del trocánter mayor del fémur, no el punto más lateral.

Ubicación: Para identificar este punto es necesario palpar la cara lateral del glúteo con el talón de la mano, una vez identificado el trocánter mayor el evaluador deberá localizar el punto más bajo en el muslo dónde aplicando una fuerte presión hacia abajo y adentro se pueda palpar la superficie superior del trocánter. Este sitio es difícil de encontrar en personas que tienen una capa de tejido adiposo mayor, se puede pedir al sujeto evaluado que realice una flexión de cadera y rodilla para ayudar a su localización, en la Figura 29 se puede identificar el Trochanterion.

Posición: el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, pero con el antebrazo derecho cruzado sobre el pecho y el antropometrista colocarse detrás y a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 29.**
*Punto trochanterion*



*Nota*. ISAK. (2005). El sitio Trochanterion [Figura 27]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

### 3.1.17. Tibiale laterale

Definición: Corresponde al punto superior del borde lateral de la cabeza de la tibia.

Ubicación: Para localizar este punto puede resultar útil pedir al sujeto que flexione y extienda varias veces la rodilla, el evaluador debe colocar el dedo pulgar e índice situado en orientación perpendicular al eje de la pierna y proceder a palpar la zona utilizando la punta del dedo con presión firme. Localizar el espacio de la articulación delimitada por el cóndilo lateral del fémur y la parte anterolateral de la meseta tibial. Ya en este lugar se debe presionar con firmeza a fin de localizar el borde superior y lateral de la meseta tibial. En la Figura 30. se puede ver el punto descrito.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el antropometrista estar situado a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019; Norton et al., 2015).

**Figura 30.**
*Punto tibiale laterale*

*Nota*. ISAK. (2005). El Sitio Tibial lateral [Figura 28]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

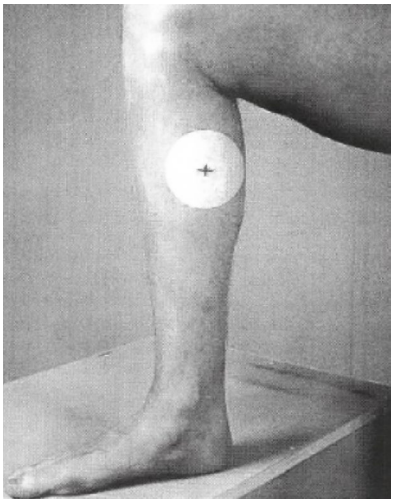
### 3.1.18. Punto del pliegue de la pierna

Definición: Punto en la cara más medial de la pierna, es decir a nivel del perímetro máximo.

Ubicación: El perímetro máximo de la pierna se determina por ensayo error, con la ayuda de una cinta métrica, la cinta se desplaza con la ayuda de los dedos medios hacia arriba y hacia abajo. Cuando se haya localizado el nivel máximo se marca con una pequeña línea horizontal, siempre por encima de la cinta y se procede a marcar la línea vertical en la cara más medial de la pierna, en la Figura 31 se puede observar esta marca.

Posición: El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica con los pies separados al ancho de la cadera y el antropometrista colocarse frente a la pierna derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 31.**
*Punto del pliegue de la pierna*



*Nota.* ISAK. (2005). El Sitio del pliegue de la Pantorrilla medial [Figura 30]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

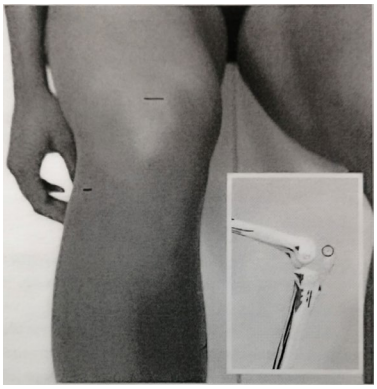
### 3.1.19. Patellare

Definición: Es el punto en la zona posterior del borde superior de la rótula.

Ubicación: El evaluador debe palpar la rótula con los dedos pulgar e índice, los bordes lateral y medial hacia arriba hasta llegar al borde superior de la rótula, una vez localizado este borde pedir que el sujeto realice una flexión de la rodilla hasta los 90 grados, durante este movimiento seguir palpando el punto, una vez qué la rodilla ha llegado a los 90 grados marcar con una pequeña línea como se ve en la Figura 32.

Posición: El sujeto evaluado debe sentarse en el borde del cajón antropométrico con la pierna derecha extendida completamente y relajada, colocando el talón sobre el suelo y el antropometrista se sitúa a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 32.**
*Punto patellare*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Patellare [Figura 43]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

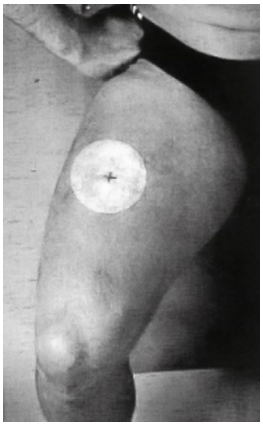
### 3.1.20. Punto del pliegue del muslo

Definición: Punto medio entre el pliegue inguinal y el punto patellare.

Ubicación: Para localizar este punto se utiliza ya sea un segmómetro o una cinta métrica, colocar un extremo de cualquiera de los 2 instrumentos sobre el punto inguinal y el otro extremo sobre el punto patellare, medir la distancia entre ambos puntos y colocar una línea horizontal justo en la mitad de la distancia. Luego proyectar visualmente el centro de la marca patellare, siguiendo de manera paralela el eje del muslo y dibujar una línea que cruce con el punto medio de patellare y el punto inguinal, formando así el punto del pliegue, observar la Figura 33 en donde se dibuja el punto del pliegue del muslo.

Posición: El sujeto evaluado debe estar sentado en el borde del cajón, con el torso recto y los brazos colgando a ambos lados del cuerpo y las rodillas flexionadas a 90 grados; el antropometrista debe colocarse a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 33.**
*Punto del pliegue del muslo*



*Nota.* ISAK. (2005). El Sitio del pliegue del Muslo frontal [Figura 31]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

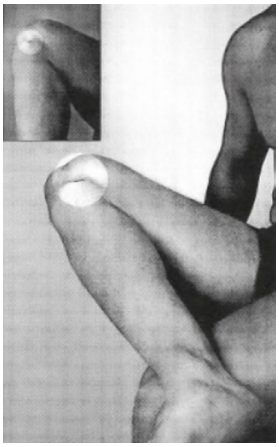
### 3.1.21. Tibiale mediale

Definición: Punto superior en el borde de la meseta tibial.

Ubicación: El evaluador debe palpar con el dedo pulgar en posición perpendicular al eje de la pierna, el espacio de la articulación entre el cóndilo femoral medial y la meseta tibial, desplazarse distalmente hasta llegar al borde superior y medial de la meseta tibial y marcarlo con una línea pequeña, como se ve en la Figura 34.

Posición: El sujeto evaluado debe estar sentado sobre el cajón con la pierna derecha cruzada sobre la rodilla izquierda y el antropometrista situarse frente al sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 34.**
*Punto tibiale mediale*



*Nota.* ISAK. (2005). El punto Tibial medial [Figura 32]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

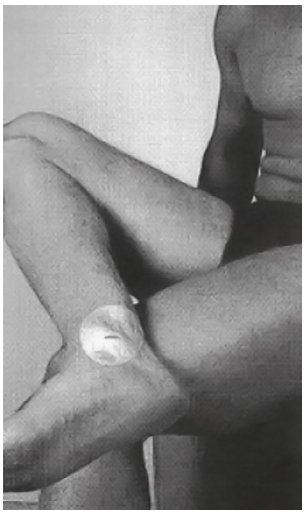
### 3.1.22. Sphyrion tibiale

Definición: Punto del extremo más distal del maléolo tibial.

Ubicación: Para encontrar este sitio el evaluador debe palpar con el dedo pulgar, situado en orientación perpendicular al eje de la pierna, hasta encontrar el extremo distal del maléolo tibial, una vez que se ha encontrado este punto marcar con una línea pequeña como se muestra en la Figura 35.

Posición: El sujeto evaluado debe estar sentado con la pierna derecha cruzada sobre la rodilla izquierda y el antropometrista colocarse frente al sujeto para poder localizar el punto (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 35.**
*Sphyrion tibiale*



*Nota*. ISAK. (2005). El punto Sphyrion tibial [Figura 33]. Normas Internacionales para la Valoración de Antropometría.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes es importante afianzar el estudio de la tercera unidad, por lo tanto, los animo a que participen en el desarrollo de la actividad recomendada, estoy segura que les servirá para reforzar cada una de las estructuras revisadas dentro de la unidad 3.

**Actividad 1: Marcas anatómicas o puntos de referencia.**

Para el desarrollo de esta actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Revisar el apartado 3.1, de la semana 4 y semana 5 de la Guía Didáctica es decir todo lo que abarca entre los apartados 3.1.1 hasta el 3.1.22.

2. Resolver el crucigrama, para esto leer atentamente las cuestiones, antes de colocar la palabra.

Marcas anatómicas o puntos de referencia

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 4 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la Unidad 3, es decir desde el apartado 3.1 hasta el 3.1.22, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 4

1. **Complete el siguiente enunciado.**

   Los puntos de referencia son conocidos también como _____.

2. **Constituyen las referencias que identifican la localización exacta del punto antropométrico o identifican un punto a partir del cual se localiza una zona de tejido blando:**

   a. Puntos de referencia.
   b. Puntos antropométricos no marcados.
   c. Medidas básicas.
   d. Puntos antropométricos.

3. ( ) **Cualquiera puede localizar los puntos de referencia.**

4. ( ) **Cuando se hace una marca con el lápiz demográfico se debe desplazar la piel al marcar el punto.**

5. **Para medir el perfil antropométrico completo ¿cuántas marcas anatómicas o puntos de referencia se necesitan?**

   a. 21 marcas anatómicas.
   b. 22 marcas anatómicas.
   c. 16 marcas anatómicas.
   d. 43 marcas anatómicas.

6. **Complete el siguiente enunciado.**

   El punto del pliegue del bíceps está ubicado en la cara _____ del _____, a nivel de la marca del _____ medio.

7. **Punto más inferior y prominente de la espina ilíaca anterosuperior:**

   a. Punto del pliegue del abdominal.
   b. Iliospinale.
   c. Iliocristale.
   d. Punto del pliegue del supraespinal.

8. ( ) **El stylion medio es el punto más distal en el borde lateral de la apófisis estiloides del radio.**

9. **Complete el siguiente enunciado.**

El _____ es el punto en la zona posterior del borde _____ de la rótula.

10. ( ) **El punto del pliegue de la pierna es el punto medio entre el pliegue inguinal y el punto patellare.**

Ir al solucionario

## Semana 6

El objetivo de esta unidad es que conozcan cuáles son y cómo se toman las medidas antropométricas tanto del perfil restringido como del perfil antropométrico total o completo; esta unidad servirá de guía en el proceso de medición y obtención de datos antropométricos.

Vamos a iniciar con el estudio de las medidas antropométricas básicas.

## Unidad 4. Medidas Antropométricas

Todas las mediciones que verán dentro de la unidad 4 se utilizan para evaluar el estado nutricional de los sujetos o poblaciones; las medidas antropométricas son útiles y prácticas ya que, al compararlas con un patrón de referencia, permiten evaluar si un sujeto tiene un estado nutricional normal o no al momento de la valoración y como el estado nutricional cambia a lo largo del tiempo.

Un patrón de referencia, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO, s.f.) es una tabla construida con datos provenientes de una población sana y bien nutrida, representativa de los distintos sexos y grupos de edad, estos datos clasifican a la población de acuerdo a criterios preestablecidos, por ejemplo, el rango de normalidad en un patrón de referencia es el que corresponde a la mayor expectativa de vida de la población estudiada.

**Ejemplos:**

Existen tablas de crecimiento para sujetos desde su nacimiento hasta los 20 años, como lo son las tablas de la Organización Mundial de la Salud y las tablas de la CDC (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades), dichas tablas se elaboraron observando el crecimiento de un gran número de niños sanos a lo largo del tiempo; y evalúan el peso para la edad, la estatura/longitud para la edad, el perímetro craneal, el peso para la estatura/longitud, el índice de masa corporal.

El índice de masa corporal (IMC), también se evalúa en adultos, este índice es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza

frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad. Se hace a través de una fórmula, dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2021). Un IMC dentro de sobrepeso y obesidad aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina, diabetes tipo 2, problemas respiratorios, hipertensión y algunos tipos de cánceres.

El índice cintura-cadera es útil para predecir el riesgo metabólico y cardiovascular, pues evalúa de forma indirecta la grasa abdominal, además de ser un indicador poco costoso, sencillo de aplicar y fácil de interpretar (Hernández et al., 2018). Para calcular este índice se utilizan medidas antropométricas como el perímetro de la cintura y el de la cadera, que se revisarán más adelante, en esta misma unidad.

El hecho es que cada medición nos aporta información sobre aspectos físicos del sujeto valorado. En el caso de los diámetros, segmentos y alturas describen el aspecto genotípico de la estructura ósea; los perímetros y pliegues brindan información sobre aspectos más fenotípicos como los tejidos adiposo y muscular; los pliegues por si solos, solo informan sobre la adiposidad subcutánea y su regionalización. Una vez obtenidas las medidas antropométricas, estos datos pueden usarse por sí mismos como indicadores de estado y cambios, o pueden generar índices específicos dividiendo uno por otro, siendo uno de los usos más difundidos el de utilizar los pliegues para calcular la masa adiposa del cuerpo al ingresar los datos en ecuaciones; con los datos brutos y derivados de cálculo se suelen armar tablas que describen los parámetros normales de una muestra de la población Holway (s.f).

Por tanto, la antropometría es una ciencia que también colabora en procesos de identificación de riesgo de padecer patologías, y en su seguimiento luego de una intervención nutricional, de actividad física, farmacológica o quirúrgica, según Holway (s.f) la antropometría en el campo de la salud debe ser utilizada para asociar valores de salud tomados con datos bioquímicos y clínicos con variables que describan la cantidad de tejido adiposo, su distribución, y el estado de la masa muscular.

## 4.1. Medidas básicas

Recuerden que antes de tomar las medidas antropométricas, el evaluador marca todos los puntos de referencia o marcas anatómicas, revisadas en la unidad anterior.

Es importante que conozcan además que el protocolo estándar de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK) indica que cada variable ha de ser tomada una primera vez, una segunda vez y en caso de ser necesario, una tercera vez.

Las medidas antropométricas básicas son la masa corporal, la talla, la talla sentado y la envergadura de los brazos.

### 4.1.1. Masa corporal

Definición: A la masa corporal también se la conoce como peso del cuerpo; es la cantidad de materia del cuerpo, se calcula midiendo el peso, es decir, la fuerza que ejerce la materia en un campo gravitacional estándar.

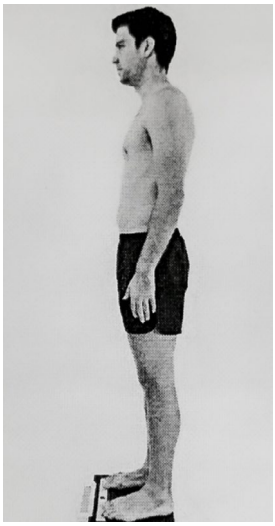
Instrumento: Báscula calibrada, esta debe estar sobre un suelo rígido y nivelado.

Método: El sujeto debe colocarse de pie en posición antropométrica, en el centro de la báscula sin apoyo y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies y el antropometrista se coloca a un lado de la báscula con el fin de que pueda realizar la lectura de la medida. Mientras menos ropa tenga el sujeto evaluado el peso será más preciso, los valores más estables de la masa corporal se obtienen durante la mañana después de entre 12 y 8 horas sin comer y luego de evacuar (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo, valoración nutricional, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, y distribución del espacio de trabajo (Carmenate et al., 2014).

En la Figura 36 se puede visualizar la posición que debe tener el sujeto al momento de colocarse sobre la báscula.

**Figura 36.**
*Masa corporal o peso*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Masa corporal [Figura 47]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.1.2. Talla

Definición: La talla también se conoce con el nombre de estatura o altura, es la distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del vértex (parte superior y más prominente de la cabeza) y el inferior de los pies.

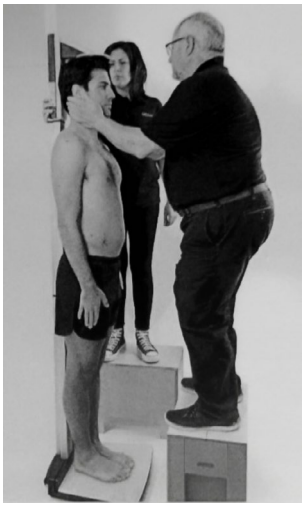
Instrumento: Estadiómetro o tallímetro calibrado, situado en un suelo rígido y nivelado.

Método: Para valorar la talla es necesario realizar una tracción de la cabeza, colocada en el plano de Frankfort (el antropometrista pone las puntas de los dedos pulgares en los puntos orbitales y los dedos índices en los puntos tragiones), cuando la cabeza está colocada en el plano, el antropometrista reubica los dedos pulgares e índices posteriormente, hacia las orejas del sujeto, y lo suficientemente separados de la mandíbula para asegurar que la tracción hacia arriba se transfiera a la apófisis mastoides. Luego se le pide al sujeto que realice una inspiración profunda y mantenga la respiración y se aplica una atracción moderada hacia arriba en los procesos mastoideos. El anotador por su parte coloca la escuadra sobre el vértex del sujeto comprimiendo el cabello tanto como le sea posible, en este punto hay que cerciorarse de que los talones aún se encuentren

pegados al suelo y la posición de la cabeza se mantenga en el plano de Frankfort, el sujeto evaluado se debe retirar para poder hacer una correcta de la medida, para esto el antropometrista se sitúa frente al tallímetro (Esparza-Ros et al., 2019). Observar la Figura 37. para comprender mejor la toma de esta medida y la posición del sujeto evaluado, antropometrista y anotador.

Aplicación: Descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo como, por ejemplo, distancias verticales de espacios de trabajo, cuartos para vivir, literas, áreas de cama, etc. (Carmenate et al., 2014).

**Figura 37.**
*Talla o estatura*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Talla [Figura 48]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.1.3. Talla sentado

Definición: Distancia perpendicular entre los planos transversales del punto del vértex (parte superior y más prominente de la cabeza) y la región inferior de los glúteos.

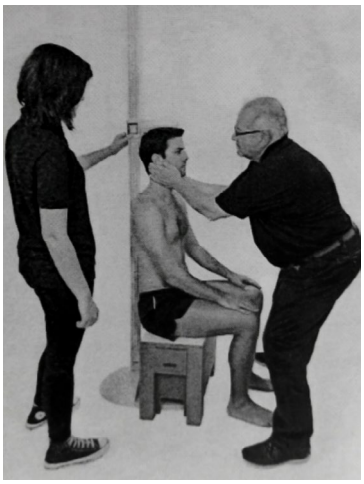
Instrumento: Estadiómetro o tallímetro calibrado situado sobre un suelo rígido y nivelado; cajón antropométrico.

Método: La técnica es la misma explicada anteriormente para la medición de la talla simple, pero con el sujeto sentado sobre el cajón antropométrico

con el tronco erguido a 90 grados, la espalda en contacto con el tallímetro y las manos descansando sobre los muslos. Se le pide al sujeto que realice una inspiración profunda y mantenga la respiración, mientras se mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el antropometrista que está situado frente al sujeto aplica una tracción moderada en la apófisis mastoides hacia arriba. Tener en cuenta que el sujeto no debe contraer los glúteos, ni hacer presión con las piernas (Figura 38). El anotador por su parte coloca la escuadra firmemente en el vértex hasta que la lectura sea realizada, una vez fijado el tallímetro se debe pedir al sujeto que se retire para poder realizar de manera correcta la lectura de la talla sentado (Esparza-Ros et al., 2019). Tomar en cuenta que la medida qué se debe registrar en la proforma es la medida realizada menos la altura del cajón antropométrico.

Aplicación: Descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo, como por ejemplo, distancias verticales de espacios de trabajo, cuartos para vivir, espacios de camas, etc. (Carmenate et al., 2014).

**Figura 38.**
*Talla sentado*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Talla sentada [Figura 49]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.1.4. Envergadura de los brazos

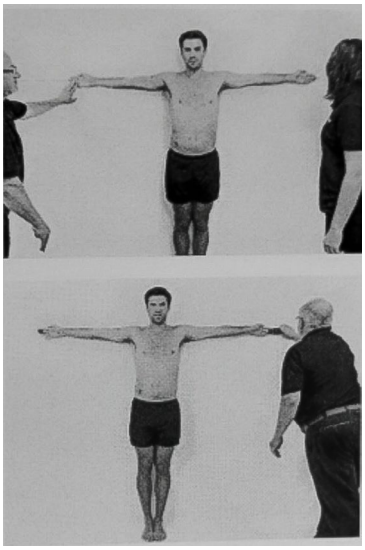
Definición: También conocida como anchura lateral de los brazos. Distancia perpendicular entre los puntos dactylion izquierdo y derecho con los brazos abducidos horizontalmente.

Instrumento: Cinta antropométrica, segmómetro o medidor de envergadura de brazos calibrados, de al menos 2 metros de largo.

Método: La cinta antropométrica o el segmómetro debe estar colocado horizontalmente sobre la pared con el 0 de la escala de medición situado en la esquina de una habituación, para la medición el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, pero con los pies juntos y con los brazos abducidos de forma horizontal; los talones, los glúteos, la parte superior de la espalda, la pared posterior de los brazos deben estar en contacto con la pared, se le pide al sujeto que inspire y extienda los brazos al máximo, tal y como se observa en la Figura 39. El antropometrista se sitúa frente al punto dactylion de la mano donde realiza la lectura (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo, por ejemplo, distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 39.**
*Envergadura de los brazos*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Emvergadura de brazos [Figura 50]. Protocolo Internacional para la

Valoración Antropométrica.

Estimados estudiantes una vez que conocen las medidas antropométricas básicas es recomendable que practiquen cada una de las posiciones de toma de medidas en casa.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes para poder continuar con el estudio de la unidad 4, es necesario tener muy claro cuáles son las medidas antropométricas básicas y sus características principales, por ende, con ayuda de la actividad propuesta van a recordar lo revisado durante la semana, antes de avanzar hacia medidas antropométricas más complejas. Los invito a realizar la actividad.

**Actividad 1: Medidas Antropométricas Básicas**

Para el desarrollo de la actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 1.
2. Una vez revisado el video, elabore un cuadro sinóptico en donde detalle las características principales de cada una de las medidas observadas.
3. Su trabajo no debe ser entregado al docente, ni cargado en la plataforma.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

## Semana 7

Durante la semana 7, se va a continuar con el estudio de las medidas antropométricas, tomando en cuenta que en el transcurso de esta se revisará cada uno de los pliegues cutáneos.

Antes de conocer cuáles son y describir la medición de cada uno de los pliegues es necesario conocer la técnica general para medir pliegues cutáneos.

## 4.2. Técnica general para medir pliegues cutáneos

Los pliegues se deben medir con cuidado extremo, porque son las mediciones antropométricas con el nivel más bajo de certeza y precisión (Esparza-Ros et al., 2019).

Antes de empezar la medición hay que asegurarse de que el cáliper esté calibrado y que la aguja de medición se encuentre en cero, luego la marca de referencia del pliegue cutáneo debe ser localizada cuidadosamente, según Esparza-Ros et al., (2019) se ha demostrado qué las imprecisiones relacionadas con la localización del punto del pliegue son la fuente de error más común al momento de realizar las mediciones antropométricas.

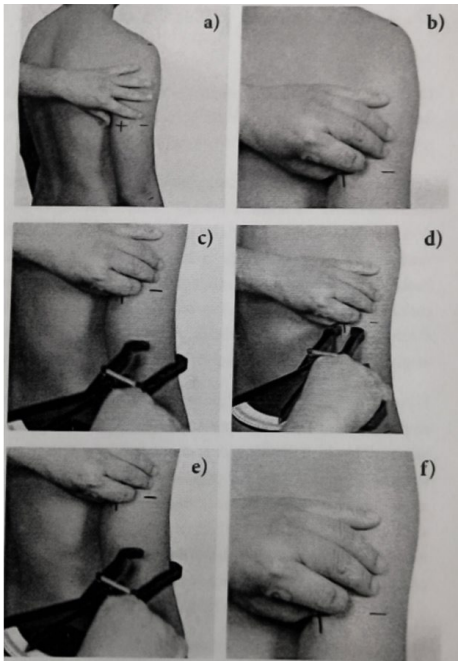
Una vez localizada la marca de referencia, el pliegue se toma con ayuda de los dedos pulgar, de la mano izquierda, en el lugar marcado, la punta del pulgar y el dedo índice deben estar adyacentes a la marca del pliegue y perpendiculares a la orientación del pliegue, el dorso de la mano del antropometrista deberá estar de cara a este; se debe tomar y traccionar el pliegue para conseguir una doble capa de piel y de tejido subcutáneo (el tamaño del pliegue a tomar deberá ser el mínimo necesario para asegurar que las dos capas de piel del pliegue estén paralelas, evitando tomar tejido muscular en la medida), si se tiene dificultad, pedir el sujeto evaluado que contraiga y relaje el músculo (Esparza-Ros et al., 2019).

Es importante considerar que las ramas de contacto del cáliper se aplican a 1 cm de la marca antropométrica y a la misma profundidad están situados los dedos qué toman el pliegue, ya que si el cáliper se coloca más profundo o más superficial se pueden registrar valores incorrectos. El cáliper se sujeta siempre formando un ángulo de 90 grados con la superficie del lugar anatómico a medir. La lectura se realiza 2 segundos después de aplicar la presión total del cáliper, es importante que el antropometrista se asegure de que la rama móvil del cáliper este liberado totalmente cuando se realiza la lectura, con el fin de permitir que se ejerza la precisión total del cáliper (Esparza-Ros et al., 2019).

Este proceso de medición se puede observar en la Figura 40.

En resumen, primero se debe tomar el pliegue, segundo aplicar el cáliper, tercero pasados 2 segundos realizar la lectura, cuarto retirar el cáliper y quinto soltar el pliegue.

**Figura 40.**
*Técnica para medir pliegues cutáneos.*




*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Técnica para medir pliegues cutáneos [Figura 51]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## 4.3. Pliegues cutáneos

A continuación se presenta la descripción de los pliegues.

### 4.3.1. Tríceps

Definición: Medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del brazo en el punto del pliegue del tríceps.

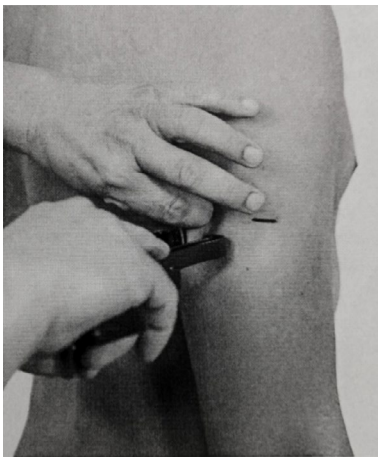
Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar para la medición de pliegues en el punto antropométrico, siendo importante considerar que esté pliegue es vertical. El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y

el antropometrista detrás del brazo derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo, valoración nutricional (Carmenate et al., 2014)

**Figura 41.**
*Pliegue del tríceps*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del tríceps [Figura 52]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.2. Subescapular

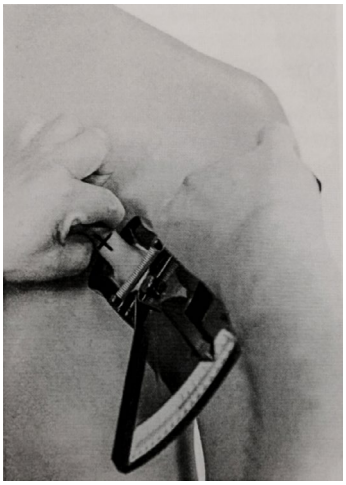
Definición: Medición del pliegue tomada oblicuamente 45° hacia abajo y hacia fuera en el punto del pliegue subescapular.

Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar para la medición de pliegues, tomando en cuenta que el pliegue es oblicuo a 45°, el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el antropometrista situarse tras el sujeto altura de la escápula derecha (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 42.**
*Pliegue subescapular*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del subescapular [Figura 53]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.3. Bíceps

Definición: Medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del brazo en el punto del pliegue del bíceps.

Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que el pliegue vertical. Comprobar que no se incluya músculo en la medida, lo que es especialmente importante en este pliegue ya que la piel y el tejido subcutáneo es de menor grosor en este lugar. El sujeto evaluado debe estar en posición antropométrica con supinación del antebrazo, "posición anatómica", y el antropometrista situarse frente al brazo derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 43.**
*Pliegue del bíceps*

*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del bíceps [Figura 54]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.4. Cresta ilíaca

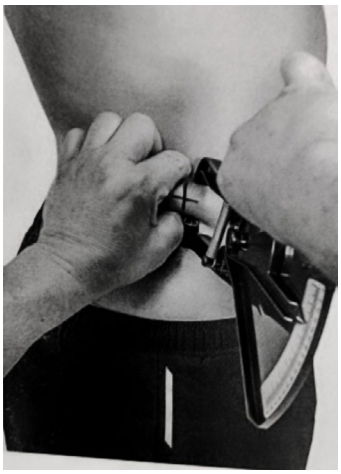
Definición: Medición del pliegue tomado casi horizontalmente en el punto del pliegue de la cresta ilíaca.

Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que este pliegue es horizontal con cierta inclinación hacia abajo en dirección postero anterior. El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica con el brazo derecho cruzado sobre el pecho hacia el lado izquierdo y el antropometrista situarse en el lateral derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). Es importante considerar que esté pliegue puede ser difícil de medir en personas que tienen gran cantidad de tejido adiposo y/o tejido conectivo.

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 44.**
*Pliegue de la cresta iliaca*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Cresta iliaca [Figura 55]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.5. Supraespinal

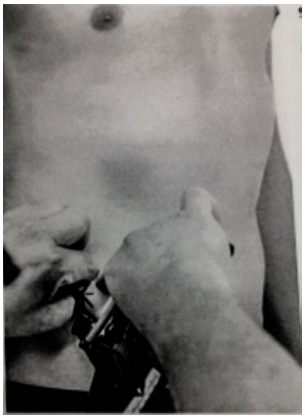
Definición: Medición del pliegue tomada oblicua, hacia abajo y medialmente en el punto del pliegue supraespinal.

Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que esté pliegue es oblicuo, hacia abajo y medial. El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador frente al lado derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 45.**
*Pliegue supraespinal*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del supraespinal [Figura 56]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.6. Abdominal

Definición: Medición del pliegue tomada verticalmente en el punto del pliegue abdominal.

Instrumento: Cáliper o plicómetro.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que el pliegue es vertical; en este pliegue se debe tener cuidado de no colocar los dedos o el cáliper dentro del ombligo. El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador frente al lado derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 46.**
*Pliegue abdominal*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del abdominal [Figura 57]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.7. Muslo

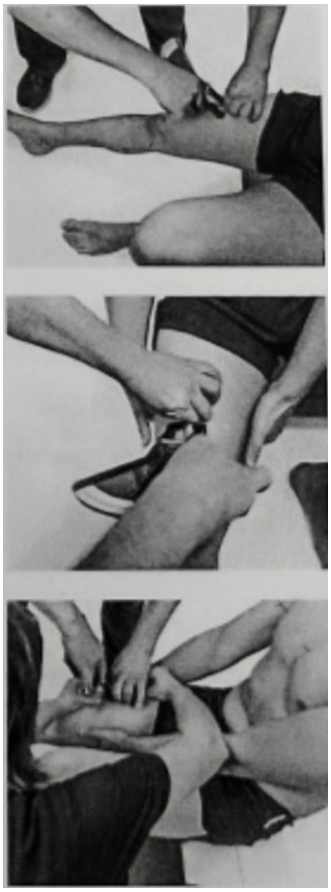
Definición: Medición del pliegue tomada en paralelo al eje longitudinal del muslo en el punto del pliegue del muslo.

Instrumento: Cáliper o plicómetro y cajón antropométrico.

Método: Este pliegue es difícil de tomar en algunos sujetos, por lo que se recomiendan tres métodos de medición que se explicarán a continuación y que se pueden ir observando en la Figura 47. Método A. Seguir la medición estándar para la medición de pliegues en el punto antropométrico.
Método B. Se procede como en el método A, pero el sujeto evaluado ayuda sosteniendo con sus manos los isquiosurales (grupo de músculos) y levantando la cara posterior del muslo. Método C. Se procede como en el método B, pero el ayudante, que debe estar situado a la izquierda del sujeto, ayuda levantando el pliegue con ambas manos con una separación de 6 cm a cada lado de la marca (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 47.**
*Pliegue del muslo*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue del muslo. Método A, B y C, respectivamente [Figura 58]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.3.8. Pierna

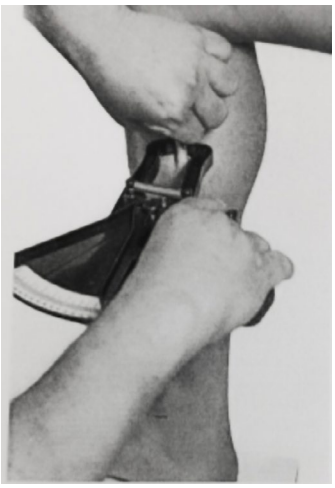
Definición: Medición del pliegue tomada verticalmente del pliegue de la pierna.

Instrumento: Cáliper o plicómetro y cajón antropométrico.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que el pliegue es vertical. El sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica con el pie derecho sobre el cajón, pierna relajada con la rodilla la cadera flexionada a 90 grados y el antropometrista situado frente a la cara medial de la pierna derecha (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: Descripción general del cuerpo y valoración nutricional (Carmenate et al., 2014).

**Figura 48.**
*Pliegue de la pierna*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue de la pierna [Figura 59]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la semana 7 han revisado medidas antropométricas más complejas, como lo son los pliegues cutáneos, es importante tener claro cómo se toma cada una de estas medidas, por lo tanto, les invito a realizar la siguiente actividad recomendada, estoy segura de que les será de gran utilidad.

**Actividad 1: Toma de pliegues cutáneos**

Para el desarrollo de la actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 3 – Pliegues cutáneos.

2. Una vez revisado el video, contestar las preguntas de verdadero y falso.

Toma de pliegues cutáneos

## Actividades finales del bimestre

### Semana 8

Estimados estudiantes, han llegado al final de este bimestre. Cuentan con esta semana para el estudio de cada una de las unidades y actividades revisadas hasta la fecha, no olviden reforzar a consciencia cada uno de los temas estudiados.

Les dejo la última actividad recomendada del bimestre.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

**Actividad 1: Esquema gráfico sobre las medidas antropométricas**

Para el desarrollo de la última actividad recomendada del primer bimestre, seguir los pasos detallados a continuación:

1. Revisar los contenidos de la unidad 4, revisados hasta la fecha, es decir medidas antropométricas básicas y pliegues cutáneos.
2. A través de la lectura, identificar cada una de las medidas indicadas, el instrumento que se usa para realizar la medición, el método y la aplicación de la medida.
3. Completar el esquema gráfico como indica el ejemplo.
4. No es necesario entregar este trabajo al docente, ni subirlo a la plataforma. El trabajo consiste en completar el Esquema gráfico sobre las medidas antropométricas.

**¡Felicitaciones! Han concluido el estudio de todos los contenidos referentes al primer bimestre, ya están listos para rendir su evaluación presencial bimestral.**

## Segundo bimestre

**Resultado de aprendizaje 1**

- Comprende las proporciones corporales y su importancia.

Al igual que durante el primer bimestre, a través del presente resultado de aprendizaje se podrá determinar la importancia de la medición de las proporciones corporales, comprendiendo que los datos antropométricos obtenidos de las mediciones contribuyen al incremento en la eficiencia, seguridad y comodidad en las actividades humanas.

La obtención de las medidas corporales revisadas durante el primer bimestre y que continuaremos revisando durante el segundo bimestre, son fundamentales para el estudio de la composición corporal, la determinación del somatotipo y la proporcionalidad de los individuos y las poblaciones; siendo el estudio de la antropometría un pilar fundamental tanto en el área de la salud humana como en el área de la seguridad y salud ocupacional pues permite, por una parte, valorar y determinar el estado nutricional y sus cambios a lo largo del tiempo, y, por otra parte, lograr mayor comodidad y seguridad a nivel ocupacional para los trabajadores.

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

### Semana 9

Durante la semana 9, se va a continuar con el estudio de las medidas antropométricas, tomando en cuenta que en el transcurso de esta se revisará cada uno de los perímetros corporales.

Antes de conocer cuáles son y describir la medición de cada uno de los perímetros es necesario conocer la técnica general para medir perímetros.

## 4.4. Técnica general para medir perímetros

Para medir perímetros se utiliza la cinta antropométrica, el cajón antropométrico es necesario para medir algunos de los perímetros, como perímetro de la cabeza, del cuello, de la cintura, de las caderas, perímetro del muslo 1 cm glúteo, perímetro del muslo medio, perímetro de la pierna y perímetro del tobillo.

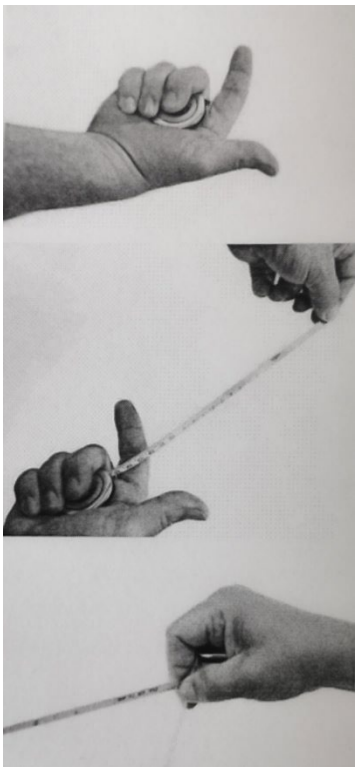
Según Esparza-Ros et al., (2019) se debe seguir una técnica específica para posicionar la cinta antropométrica al medir los perímetros, esta se la describe en el siguiente anexo.

Posición de la cinta antropométrica al medir los perímetros

En la Figura 49. se muestra como el evaluador debe manipular la cinta antropométrica.

Al medir perímetros el evaluador debe sostener la cinta perpendicularmente al eje del segmento del cuerpo que se está midiendo, recordando que la tensión de la cinta debe ser constante, esta se logra cuando no hay compresión de la piel y la cinta se sostiene sobre el lugar anatómico marcado (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 49.**
*Manipulación de la cinta antropométrica*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Manipulación de la cinta antropométrica [Figura 61]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## 4.5. Perímetros

Seguidamente, se describe lo relacionado con perímetros, le invito a revisar.

### 4.5.1. Cabeza

Definición: es el perímetro de la cabeza inmediatamente por encima de la glabella y perpendicular al eje longitudinal de la cabeza.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar para la medición de perímetros, tomando en cuenta que la cinta debe estar ajustada y apretada de modo que comprima el cabello, siendo necesario quitar cualquier adorno que el sujeto pudiera llevar y dificulte la medición. El sujeto evaluado debe estar

sentado sobre el cajón en posición relajada, los brazos a los lados y la esa situada en el plano de Frankfort (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 50 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, y distribución del espacio de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 50.**
*Perímetro de la cabeza*

*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro de cabeza [Figura 62]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.2. Cuello

Definición: máxima circunferencia del cuello. Es el perímetro del cuello inmediatamente superior al cartílago tiroides y perpendicular al eje longitudinal del cuello.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que para realizar esta medición se debe sostener la cinta perpendicularmente al eje longitudinal del cuello, el cabello debe quedar fuera de la medición. El sujeto evaluado debe estar sentado en el cajón en posición relajada con los brazos a los lados y la cabeza situada en el plano de Frankfort y el antropometrista en el lateral derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 51 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal (Carmenate et al., 2014).

**Figura 51.**
*Perímetro del cuello*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del cuello [Figura 63]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

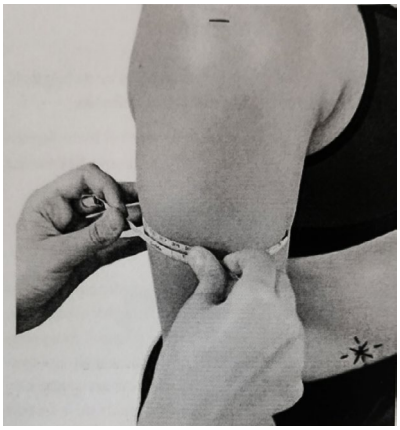
### 4.5.3. Brazo relajado

Dimensión: es el perímetro del brazo a nivel del punto acromiale-radiale medio.

Instrumento: cinta antropométrica.

Método: Seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador estar situado a la derecha del sujeto. El evaluador coloca la cinta de forma que el punto acromiale-radiale medio este centrado entre las dos partes de la cinta (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 52. Se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 52.**
*Perímetro del brazo relajado.*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del brazo relajado [Figura 64]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

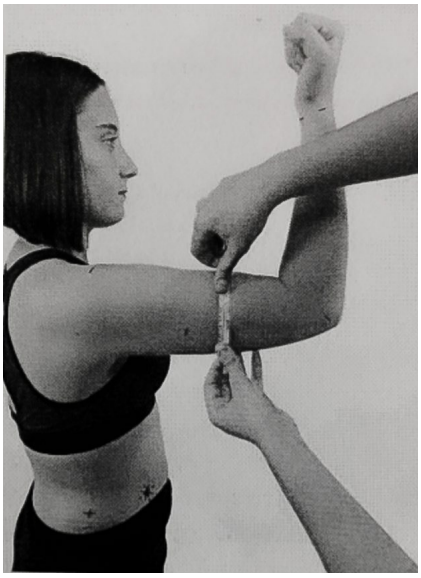
### 4.5.4. Brazo flexionado y contraído

Definición: es el perímetro del brazo, perpendicular a su eje longitudinal, a nivel del punto más alto del bíceps braquial contraído.

Instrumento: cinta antropométrica.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe colocarse en posición antropométrica, pero con el brazo derecho situado delante del cuerpo a 90 grados de forma horizontal, con el codo flexionado también a 90° y el antebrazo en supinación. Una vez en esta posición se le pide al sujeto que haga una contracción parcial del bíceps, con el fin de que el antropometrista que está situado a su derecha puedo identificar el punto más alto del músculo cuando esté completamente contraído; cuando el evaluador está preparado para tomar la lectura se le pide al sujeto evaluado que contraiga el bíceps al máximo y lo contenga así mientras se toma la medida, en caso de no existir un punto máximo evidente, el perímetro se mide a nivel de la marca del punto acromiale-radiale medio (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 53. Se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 53.**
*Perímetro del brazo flexionado y contraído*



Nota. Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del barco flexionado y contraído [Figura 65]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.5. Antebrazo

Definición: es el perímetro máximo del antebrazo, distal a los epicóndilos humerales.

Instrumento: cinta antropométrica.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado en posición antropométrica, pero con supinación del antebrazo derecho y una pequeña flexión del codo; y el antropometrista debe estar situado delante y a la derecha del sujeto, pidiéndole que realice una serie de movimientos hacia arriba y hacia abajo en el antebrazo para así localizar correctamente el punto máximo (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 54. se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 54.**
*Perímetro del antebrazo*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del antebrazo [Figura 66]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

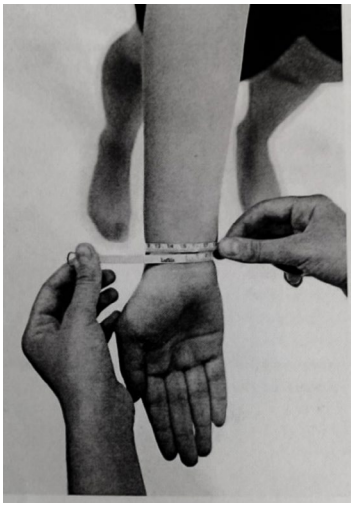
### 4.5.6. Muñeca

Definición: es el perímetro mínimo de la muñeca, distal a las apófisis estiloides.

Instrumento: cinta antropométrica.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado en posición antropométrica, pero con supinación del antebrazo derecho y una pequeña flexión del codo, el antropometrista se sitúa delante y a la derecha del sujeto, este último debe cuidar que la cinta no comprima de forma excesiva los tejidos (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 55. se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 55.**
*Perímetro de la muñeca*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro de la muñeca [Figura 67]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.7. Tórax

Definición: es el perímetro del tórax a nivel del punto mesosternale.

Instrumento: Cinta antropométrica.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado en posición antropométrica y el antropometrista situado frente al sujeto, para colocar la cinta es necesario qué el sujeto ponga los brazos en abducción y horizontalmente para que la cinta pueda pasar alrededor del tórax, colocar la cinta sobre la marca del punto mesosternale, y luego pedir al sujeto que vuelva a la posición antropométrica para realizar la medición, volver a alinear la cinta con el punto de ser necesario. La cinta antropométrica se debe reajustar lo necesario tomando en cuenta que no resbalé ni comprima en exceso la piel. Para esta medición el sujeto debe respirar con normalidad y la lectura se hace al final de una espiración normal (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 56 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción tamal general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección, distribución del espacio de trabajo, diseño de equipo como, sistemas de soporte y vestido de la parte superior del torso, distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 56.**
*Perímetro del tórax*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del tórax [Figura 68]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.8. Cintura

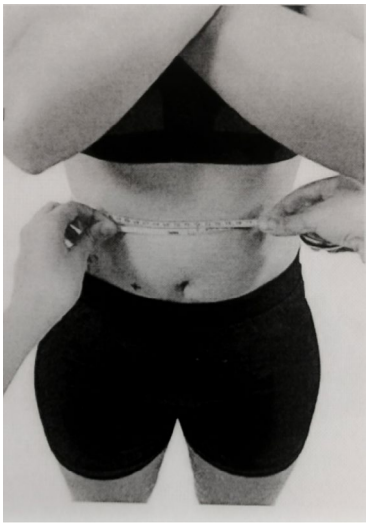
Definición: es el perímetro del abdomen en su punto más estrecho, entre el borde costal lateral inferior de décima costilla y la parte superior de la cresta ilíaca.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado sobre el cajón, en posición antropométrica y con los antebrazos cruzados sobre el tórax, el antropometrista debe estar colocado frente al sujeto, si no existe una cintura mínima evidente, la medida se toma en el punto medio entre el borde lateral costal inferior de la décima costilla y la cresta ilíaca; el sujeto debe respirar con normalidad y la medida se toma al final de una espiración normal y con la musculatura abdominal relajada (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 57 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo como, sistemas de soporte y vestido de la parte inferior, distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014). Su foco de atención principal es la adiposidad.

**Figura 57.**
*Perímetro de la cintura*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro de la cintura [Figura 69]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.9. Caderas

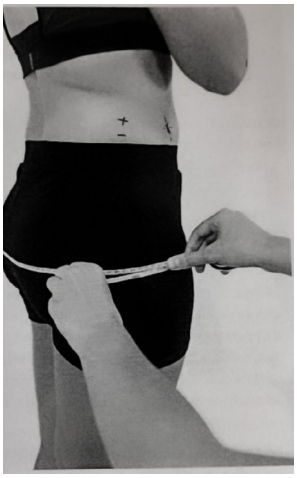
Definición: es el perímetro de las nalgas a nivel de la prominencia posterior máxima.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar encima del cajón, colocado en posición antropométrica, pero los antebrazos cruzados sobre el tórax, los músculos glúteos relajados y los pies juntos. El antropometrista debe estar situado al lado derecho del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 58 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución del espacio de trabajo y diseño de equipo como, sistemas de soporte y vestido de la parte inferior, distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 58.**
*Perímetro de la cadera*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro de las caderas [Figura 70]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.10. Muslo 1cm glúteo

Definición: el perímetro del muslo 1 cm por debajo del pliegue glúteo.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar sobre la caja en posición antropométrica con los brazos cruzados sobre el tórax y los músculos glúteos relajados, y el antropometrista de situado al lado derecho del sujeto, este debe pasar la cinta alrededor del muslo a la altura de la rodilla y desde aquí moverla hasta colocarla al nivel correcto. En caso de que el pliegue glúteo no sea evidente se le puede pedir al sujeto que realice una extensión de cadera para localizarlo (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 59. se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo y diseño de soporte estructural para asientos, plataformas, escaleras, sillas y sistemas de soporte del cuerpo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 59.**
*Perímetro del muslo*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del muslo 1 cm glúteo [Figura 71]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.5.11. Muslo medio

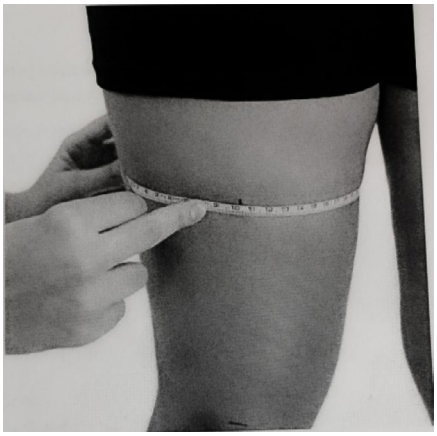
Definición: es el perímetro del muslo medio a nivel del punto del pliegue del muslo.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse sobre el cajón, en posición antropométrica con los brazos cruzados sobre el tórax y el antropometrista situado al lado derecho del sujeto, este último debe pasar la cinta alrededor del muslo a la altura de la rodilla y moverla hasta encontrar el punto del pliegue del muslo (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 60 se puede observar la medición de este perímetro.

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo y diseño de soporte estructural para asientos, plataformas, escaleras, sillas y sistemas de soporte del cuerpo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 60.**
*Perímetro del muslo medio*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del muslo medio [Figura 72]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

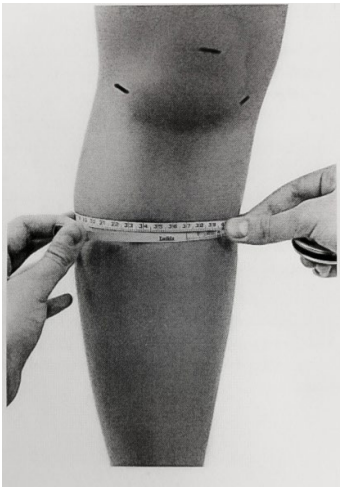
### 4.5.12. Pierna

Definición: es el perímetro de la pierna a nivel del punto del pliegue de la pierna.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar sobre el cajón en posición antropométrica y el antropometrista frente al sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 61 se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 61.**
*Perímetro de la pierna*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro de la pierna [Figura 73]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

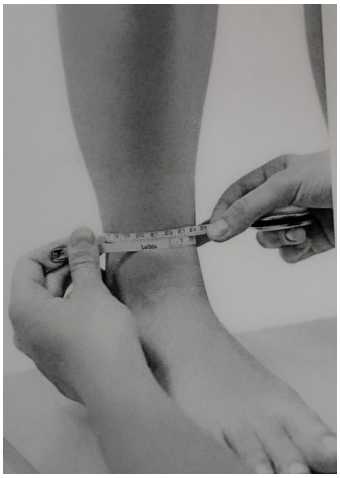
### 4.5.13. Tobillo

Definición: perímetro mínimo del tobillo, localizado por encima de los maléolos medial y lateral.

Instrumento: cinta antropométrica y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, sobre el cajón y el evaluador situarse enfrente del sujeto. El perímetro mínimo del tobillo se lo determina por ensayo y error, realizando movimientos hacia arriba y abajo hasta localizar el perímetro mínimo (Esparza-Ros et al., 2019). En la Figura 62 se puede observar la medición de este perímetro.

**Figura 62.**
*Perímetro del tobillo*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Perímetro del tobillo [Figura 74]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la semana 9 han revisado medidas antropométricas más complejas, como lo son los perímetros, es importante tener claro cómo se toma cada una de estas medidas, por lo tanto, les invito a realizar la siguiente actividad recomendada, que estoy segura les será de gran utilidad.

**Actividad 1: Toma de perímetros corporales**

Para el desarrollo de la actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 4 – Perímetros.
2. Una vez revisado el video, anote en su cuaderno de apuntes las ideas principales respecto a la toma de perímetros corporales.
3. Su trabajo no debe ser entregado al docente, ni cargado en la plataforma.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

## Semana 10

Durante la semana 10, se va a continuar con el estudio de las medidas antropométricas, tomando en cuenta que en el transcurso de esta se revisará cada una de las longitudes y alturas.

Antes de conocer cuáles son y describir la medición de cada una de las longitudes y alturas es necesario conocer la técnica general para medir las mismas.

### 4.6. Técnica general para medir longitudes y alturas

Para tomar estas medidas se emplean calibres de grandes diámetros o longitudes o un segmómetro, la escala de medición de estos instrumentos debe situarse paralelo a la extremidad o diámetro a medir (Esparza-Ros et al., 2019).

La secuencia para realizar la medición de longitudes y alturas es la detallada en la Tabla 1.

**Tabla 1.**
Secuencia de medición para longitudes y alturas

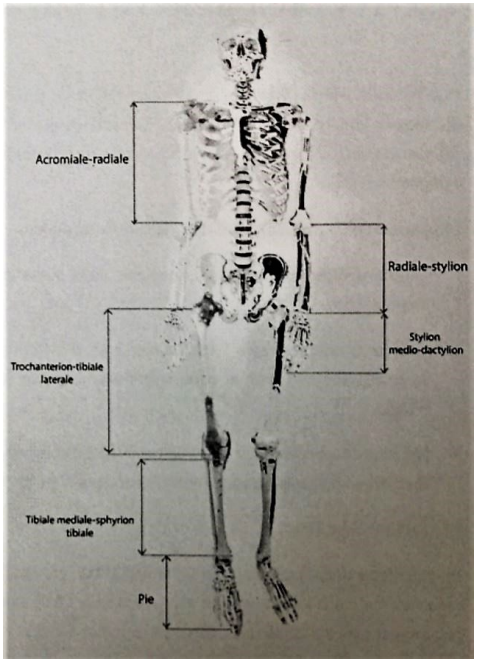
| Paso | Descripción |
|---|---|
| 1 | La primera rama del instrumento se debe colocar en el punto de referencia. |
| 2 | La segunda rama del instrumento en el otro punto de referencia o en el cajón antropométrico, en el caso de las alturas. |
| 3 | Una vez colocadas las 2 ramas se debe verificar que ninguna de ellas se haya movido de los puntos de referencia. |
| 4 | El antropometrista debe realizar la lectura; tomando en cuenta que sus ojos deben estar a la misma altura que la rama del instrumento utilizada para realizar la lectura. |

*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

## 4.7. Longitudes

En la Figura 63 se pueden observar las 6 longitudes que miden los antropometristas.

**Figura 63.**
*Longitudes*




*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitudes [Figura 76]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

A continuación, se describen cada una de las medidas antropométricas observadas en la figura (longitudes):

### 4.7.1. Acromiale-radiale

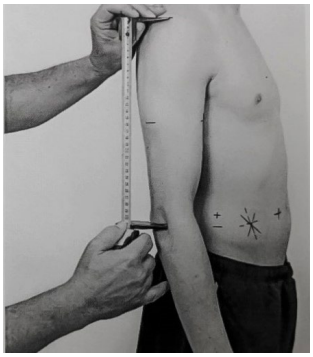
Definición: distancia lineal entre los puntos acromiale y radiale, es decir la longitud del brazo.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar de medición, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el evaluador

situarse a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). La medición se realiza como se observa en la Figura 64.

**Figura 64.**
*Longitud acromiale-radiale*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud acromiale-radiale [Figura 77]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

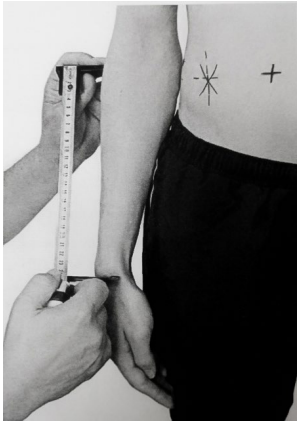
### 4.7.2. Radiale-Stylion

Definición: distancia lineal entre los puntos radiale y stylion, es decir la longitud del antebrazo.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica y el antropometrista situarse a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). La medición se realiza como se observa en la Figura 65.

**Figura 65.**
*Longitud radiale-stylion*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud radiale-stylion [Figura 78]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.7.3. Stylion medio-dactylion

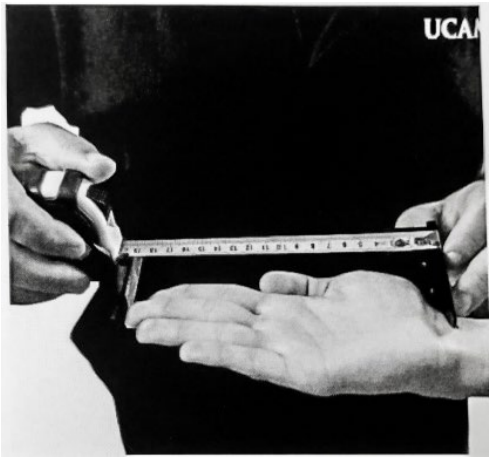
Definición: distancia lineal entre los puntos stylion medio y dactylion, es decir la longitud de la mano.

Instrumentos: segmómetro o calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar en posición antropométrica con el codo derecho flexionado a 90 grados, el antebrazo en supinación y los dedos extendidos, como se observa en la Figura 66; y el antropometrista se sitúa a la derecha del sujeto. Si la persona evaluada tiene dificultad para mantener la mano en la posición, se puede hacer esta medición sobre una superficie como, por ejemplo, una mesa (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo como, por ejemplo, instrumentos, herramientas, máquinas manuales, y diseño de mandos manuales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 66.**
*Longitud stylion medio-dactylion*




*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud stylion-dactylion [Figura 79]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

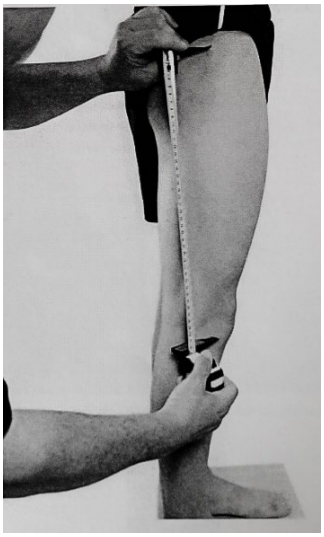
### 4.7.4. Trochanterion-tibiale laterale

Definición: distancia lineal entre los puntos trochanterion y tibiale laterale, es decir la longitud del muslo.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse sobre el cajón en posición antropométrica con el antebrazo derecho cruzado sobre el tórax y el antropometrista situarse a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). La medición se realiza como se observa en la Figura 67.

**Figura 67.**
*Longitud trochanterion-tibiale laterale*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud trochanterion-tibiale laterale [Figura 82]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.7.5. Pie

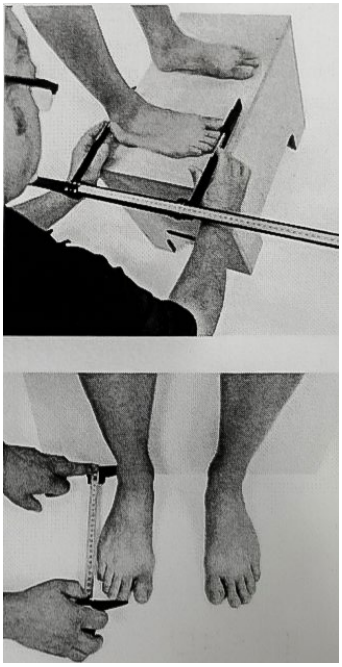
Definición: distancia lineal entre los puntos pternion y akropodion, es decir el largo del pie.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado en posición antropométrica sobre el cajón con el pie derecho paralelo a uno de los lados del cajón, tal y como se muestra en la Figura 68. y el antropometrista situado a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo y máquinas, diseño de pedales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 68.**
*Longitud del pie*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud pie [Figura 84]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.7.6. Tibiale mediale-sphyrion tibiale

Definición: distancia lineal entre los puntos tibiale mediale y sphyrion tibiale, es decir la longitud de la tibia.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar sentado sobre el cajón con el tobillo derecho flexionado a 90° y descansando sobre la rodilla izquierda, de esta forma el antropometrista, que se sitúa frente al sujeto, pueda medir la cara medial de la pierna (Esparza-Ros et al., 2019). Tal y como se puede ver en la Figura 69.

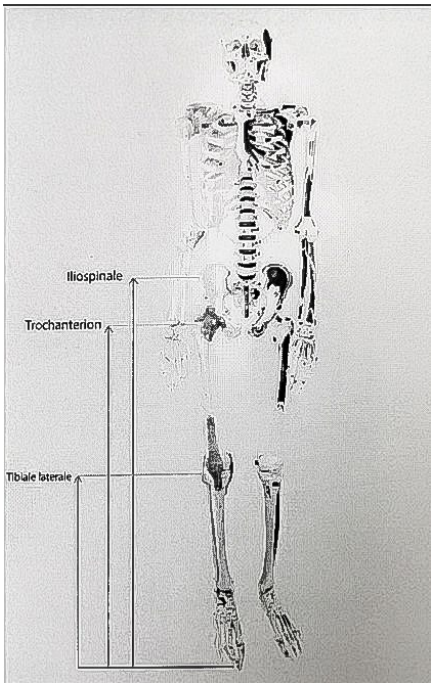
**Figura 69.**
*Longitud tibiale mediale-sphyrion tibiale*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Longitud tibiale mediale-sphyrion tibiale [Figura 85]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## 4.8. Alturas

En la Figura 70 se pueden observar las 3 alturas que miden los antropometristas.

**Figura 70.**
*Alturas*




*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Alturas [Figura 75]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

A continuación, se describen cada una de las medidas antropométricas observadas en la figura (alturas):

### 4.8.1. Iliospinale

Descripción: distancia vertical desde el punto iliospinale al suelo, es decir la longitud del miembro inferior.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método tradicional, tomando en cuenta que el sujeto debe estar colocado en posición antropométrica frente al cajón, con los pies introducidos en la parte recortada inferior del cajón y con la parte anterior de las piernas en contacto con este; el antropometrista situado enfrente y a la derecha del evaluado, como se ve en la Figura 71. Para realizar esta medición la base del segmómetro debe estar sobre el cajón antropométrico y la otra rama del instrumento colocada en el punto iliospinale, a esta

medida se le suma la altura del cajón, para obtener la medida (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipos, distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 71.**
*Altura iliospinale*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Altura iliospinale [Figura 80]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.8.2. Trochanterion

Definición: distancia vertical desde el punto trochanterion hasta el suelo.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método convencional, el sujeto evaluado debe estar colocado en posición antropométrica en paralelo al cajón con el antebrazo derecho cruzado sobre el tronco, los pies juntos y la parte lateral de la pierna derecha en contacto con el cajón, como se observa en la Figura 72 y el antropometrista situado a la derecha del sujeto, este coloca la base del segmómetro sobre el cajón y la otra parte de este instrumento en el punto trochanterion, la altura se obtiene sumando está medida más la altura del cajón (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 72.**
*Altura trochanterion.*

*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Altura trochanterion [Figura 81]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

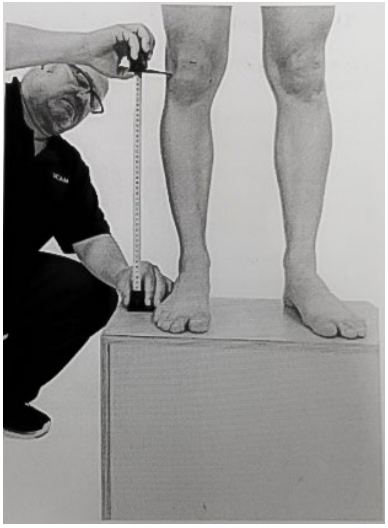
### 4.8.3. Tibiale laterale

Definición: distancia vertical desde el punto tibiale laterale el suelo, es decir la longitud de la pierna.

Instrumento: segmómetro o calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse sobre el cajón en posición antropométrica y el evaluador situarse a la derecha del sujeto (Esparza-Ros et al., 2019). Tal y como se representa en la Figura 73.

**Figura 73.**
*Altura tibiale laterale*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Altura tibiale laterale [Figura 83]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la semana 10 han revisado medidas antropométricas más complejas, como lo son las alturas y longitudes, es importante tener claro cómo se toma cada una de estas medidas, por lo tanto, les invito a realizar la siguiente actividad recomendada, que estoy segura les será de gran utilidad.

**Actividad 1: Toma de longitudes y alturas del cuerpo.**

Para el desarrollo de la actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 2 – Longitudes y Alturas del cuerpo.
2. Una vez revisado el video, anotar las ideas principales de este.
3. Su trabajo no debe ser entregado al docente, ni cargado en la plataforma.

**Actividad 2: Longitudes y alturas corporales**

Para el desarrollo de esta actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Visualizar nuevamente el video de la actividad 1, de la presente semana.

2. Resolver el crucigrama, para esto leer atentamente las cuestiones, antes de colocar la palabra.

Longitudes y alturas corporales.

**Semana 11**

Durante la semana 10, se va a continuar con el estudio de las medidas antropométricas, tomando en cuenta que en el transcurso de esta se revisará cada uno de los diámetros.

Antes de conocer cuáles son y describir la medición de cada uno de los diámetros es necesario conocer la técnica general para medir los diámetros.

## 4.9. Técnica general para medir diámetros

Para medir diámetros grandes se utiliza un calibre de grandes diámetros y para los diámetros pequeños, un paquímetro. Únicamente para el diámetro anteroposterior del tórax se debe usar un calibre de grandes diámetros con ramas en forma de L (Esparza-Ros et al., 2019).

Estos instrumentos se manipulan de la siguiente manera: El calibre descansa en la superficie dorsal de las manos, los pulgares descansan en la parte interior de las ramas del calibre y los dedos índices deben estar extendidos el exterior, los dedos medios quedan libres, esto con el objetivo de que puedan palpar las marcas óseas en dónde se deben colocar las ramas del instrumento; ya en esta posición los dedos índices pueden ejercer cierta presión sobre los laterales de las ramas para reducir el grosor del tejido blando superficial (Esparza-Ros et al., 2019).

La secuencia para realizar la medición de diámetros es la detallada en la Tabla 2.

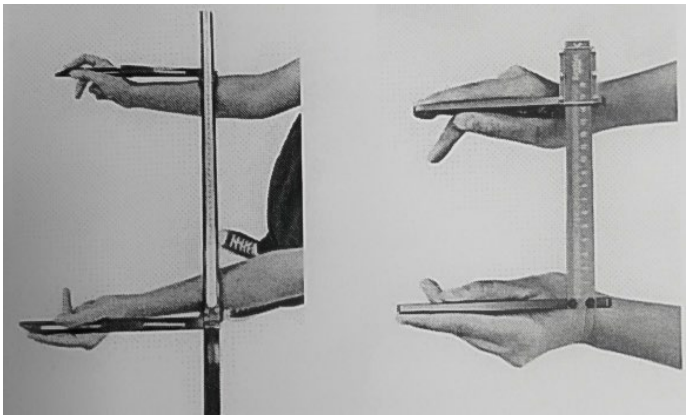
**Tabla 2.**
Secuencia para la medición de diámetros

| Paso | Descripción |
|---|---|
| 1 | Poner la primera rama del instrumento en uno de los puntos antropométricos. |
| 2 | Poner la segunda rama del instrumento en el otro punto antropométrico. |
| 3 | Verificar que ninguna de las dos ramas haya desplazado de los puntos. |
| 4 | Hacer una presión constante en ambas ramas con los dedos índices y realizar la lectura. |

*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

En la Figura 74 se muestra la forma de manipular el instrumento, con la posición de los dedos explicada en la Tabla 2.

**Figura 74.**
*Manipulación del material para medir diámetros.*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Manipulación del material para la valoración de los diámetros [Figura 86]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

## 4.10. Diámetros

### 4.10.1. Biacromial

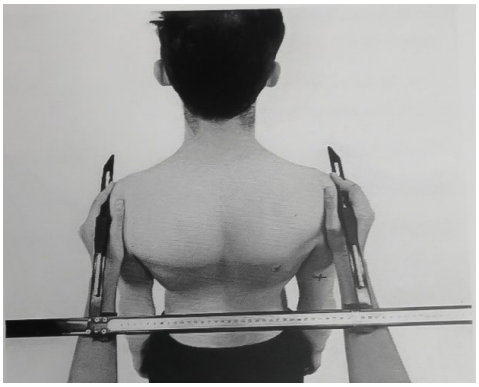
Definición: distancia lineal entre las zonas más laterales del acromion de ambos hombros, la anchura de los hombros.

Instrumento: calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar en posición antropométrica y el evaluador detrás del sujeto, este último coloca las ramas del calibre de grandes diámetros con una inclinación ascendente de aproximadamente 30 grados, como se puede ver en la Figura 75. La presión para comprimir los tejidos debe realizarse sin mover los hombros del sujeto y la medida se debe tomar el final de una espiración no forzada (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo, distribución de espacios de trabajo y diseño de equipo es decir distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 75.**
*Diámetro biacromial*



*Nota.*Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro biacromial [Figura 88]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.10.2. Antero-posterior del abdomen

Definición: distancia lineal horizontal entre el punto del abdomen inmediatamente inferior al ombligo y la superficie dorsal corresponde al tronco.

Instrumento: calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe colocarse en posición antropométrica, pero con los brazos cruzados sobre el tórax y el evaluador situado a la derecha del sujeto. Para la toma de este diámetro es importante que el sujeto esté relajado y no contenga los músculos abdominales, además en caso de que los pulgares dificultan la medición se los puede colocar en la superior del instrumento,

tal y como se puede ver en la Figura 76. La medición se registra al final de una inspiración no forzada, el evaluador debe asegurarse que las ramas del instrumento rocen la piel, pero no la compriman (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 76.**
*Diámetro antero-posterior del abdomen.*

*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro anterior-posterior del abdomen [Figura 89]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.10.3. Biiliocrestal

Definición: distancia lineal entre los puntos más laterales de las crestas iliacas.

Instrumento: calibre de grandes diámetros.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado se coloca en posición antropométrica, pero con los antebrazos cruzados sobre el tórax y el antropometrista de frente al sujeto. Es importante indicar que las ramas del calibre deben situarse con una inclinación ascendente de 45 grados, tal y como se ve en la Figura 77. el antropometrista debe aplicar presión para reducir el efecto de los tejidos blandos (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 77.**
*Diámetro biiliocrestal*

*Nota.*Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro biiliocrestal [Figura 90]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

### 4.10.4. Trasverso del tórax

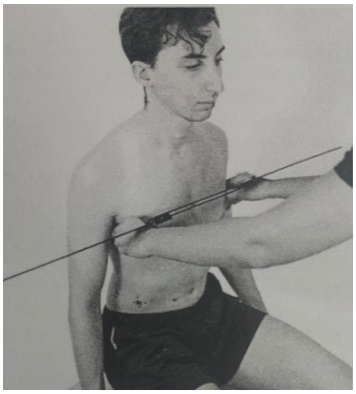
Definición: distancia lineal entre los puntos más laterales del tórax, es decir la anchura del pecho.

Instrumento: calibre de grandes diámetros y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto debe estar sentado sobre el cajón, en posición antropométrica, pero con los brazos en ligera abducción para permitir que sean colocadas las ramas del calibre en el borde lateral del tórax; el antropometrista debe situarse frente al sujeto, este último coloca las ramas del calibre a la altura del punto mesosternale, con una inclinación descendente de 30 grados, como se ve en la Figura 78. El evaluador debe aplicar una presión leve para reducir el efecto de los tejidos blandos, pero sin comprimir demasiado las costillas, la medida se toma al final de una espiración no forzada (Esparza-Ros et al., 2019).

Aplicación: descripción general del cuerpo, tamaño de la ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo y diseño de equipo, distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 78.**
*Diámetro trasverso del tórax*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro transverso del tórax [Figura 91]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

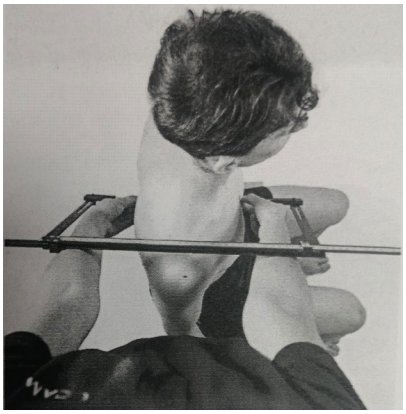
### 4.10.5. Antero-posterior del tórax

Definición: distancia lineal horizontal, a nivel del punto mesosternale, entre la cara anterior del tórax y la superficie dorsal que corresponde al tórax.

Instrumento: calibre de grandes diámetros con ramas en forma de L y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar sentado sobre el cajón en posición antropométrica y el evaluador situado a su derecha, este último debe asegurarse de que las ramas del instrumento rocen la piel sin comprimirla, como se observa en la Figura 79 y registrar la medida al final de una espiración no forzada (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 79.**
*Diámetro antero-posterior del tórax*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro antero-posterior del tórax [Figura 92]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

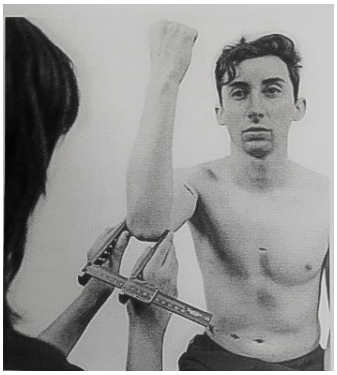
### 4.10.6. Húmero

Definición: distancia lineal entre la parte más lateral del epicóndilo lateral y la parte más medial del epicóndilo medial del húmero.

Instrumento: paquímetro y cajón antropométrico.

Método: seguir el método convencional, tomando en cuenta que el sujeto debe estar sentado sobre el cajón y en posición antropométrica, pero con el hombro derecho flexionado a 90 grados y el antebrazo en supinación, el antropometrista se sitúa frente al sujeto, este último debe utilizar los dedos medios, comenzando de manera proximal a los epicóndilos e ir desplazándose distalmente en círculos hasta llegar a los primeros puntos óseos que se notan (epicóndilos). Las caras del paquímetro deben ser mantenidas con una presión fuerte hasta que se realice la lectura, el instrumento queda colocado de forma algo oblicua (Esparza-Ros et al., 2019). La forma de tomar esta medida se puede observar en la figura 80.

**Figura 80.**
*Diámetro del húmero*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro del húmero [Figura 93]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

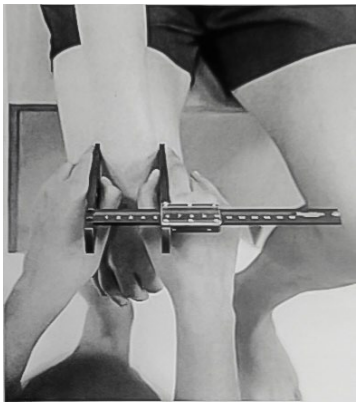
### 4.10.7. Biestiloideo

Definición: distancia lineal entre la parte más lateral de la apófisis estiloides del radio y la parte más medial apófisis estiloides del cúbito.

Instrumento: paquimetro y cajón antropométrico.

Método: seguir el método tradicional, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar sentado sobre el cajón, pero con el antebrazo derecho en pronación y la mano sobre la rodilla derecha, el antropometrista se sitúa frente al sujeto; este último debe utilizar los dedos medios comenzando de manera proximal a la apófisis estiloides e ir desplazándose distalmente en círculos hasta encontrar los puntos de referencia, como se ve en la Figura 81 el paquímetro debe estar orientado hacia abajo unos 45 grados, para tomar la medida se debe mantener una presión fuerte con los dedos índices (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 81.**
*Diámetro biestiloideo*



*Nota.* Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro biestiloideo [Figura 94]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

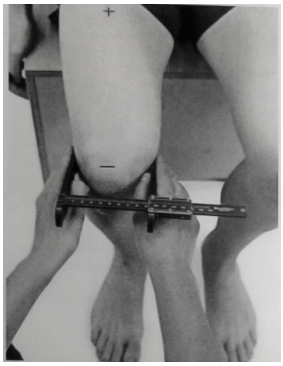
### 4.10.8. Fémur

Definición: distancia lineal entre la parte más lateral del cóndilo lateral y la parte más medial del cóndilo medial del fémur.

Instrumento: paquímetro y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar sentado sobre el cajón con las rodillas flexionadas y el evaluador ubicado frente al sujeto, este debe utilizar los dedos medios, comenzando de manera proximal a los cóndilos e ir desplazándose distalmente en círculos hasta llegar a los primeros puntos óseos redondos que se notan (cóndilo medial y lateral), ya en estos puntos se debe mantener una presión fuerte con los dedos índices, como se ve en la Figura 82 y realizar la lectura (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 82.**
*Diámetro del fémur*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro del fémur [Figura 95]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

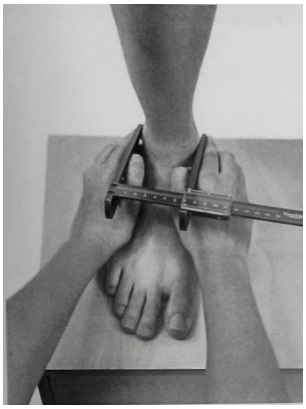
### 4.10.9. Bimaleolar

Definición: distancia lineal entre la parte más lateral del maléolo peroneo y la parte más lineal del maléolo tibial.

Instrumento: paquimetro y cajón antropométrico.

Método: seguir el método estándar, tomando en cuenta que el sujeto evaluado debe estar de pie sobre el cajón en posición antropométrica y el antropometrista frente al sujeto, este último utiliza los dedos medios comenzando de manera proximal a los maléolos e ir desplazándose distalmente en círculos hasta llegar a la parte más lateral del maléolo peroneo y la parte más medial del maléolo tibial, ya en los maléolos el antropometrista debe mantener una presión fuerte con los dedos índices, como se observa en la Figura 83., hasta realizar la lectura (Esparza-Ros et al., 2019).

**Figura 83.**
*Diámetro bimaleolar*



*Nota*. Esparza-Ros, F et al. (2019). Diámetro bimaleolar [Figura 96]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica.

Esperando que hayan quedado claras las medidas antropométricas revisadas, es importante indicar que todas las medidas revisadas durante la unidad 4 son utilizadas especialmente en el área de la salud y el deporte, con el objetivo de valorar el desarrollo, cambios en el estado nutricional de los sujetos y las poblaciones, y determinar los individuos que son más aptos para las distintas disciplinas deportivas.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la semana 11 continúan revisado medidas antropométricas más complejas, como lo son los diámetros, es importante tener claro cómo se toma cada una de estas medidas, por lo tanto, les invito a realizar la siguiente actividad recomendada, que estoy segura les será de gran utilidad.

**Actividad 1: Toma de diámetros corporales**

Para el desarrollo de la actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 3 – Diámetros.

2. Interiorizar las distintas mediciones tomadas dentro de este, para lo cual será necesario verlo con atención más de una vez.

**Actividad 2: Diámetros corporales**

Para el desarrollo de esta actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ver nuevamente el video de la actividad 1 de la presente semana y leer la Guía Didáctica los apartados 4.9 y 4.10.

2. Elaborar un cuadro colocando los 9 diámetros junto con su definición, instrumento usado para su medición y método para tomar la medida antropométrica. Elaborar este cuadro con sus propias palabras y lo que hayan entendido de cada medida.

3. No es necesario entregar este trabajo al docente, ni subirlo a la plataforma. Esta actividad diámetros corporales, contribuirá a incrementar sus conocimientos sobre el tema estudiado.

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

## Diámetros corporales

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 5 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la quinta parte de la Unidad 4, es decir desde el apartado 4.1 hasta el 4.10.9, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 5

**1. ¿Con qué otro nombre se la conoce a la talla?**

a. Estatura.
b. Altura.
c. Talla sentado.
d. Ambas respuestas son correctas.

**2. Complete el siguiente enunciado.**

Los valores más estables del peso se obtienen durante la _____ y luego de _____.

**3. (  )  Los perímetros corporales se miden con un segmómetro.**

**4. Es el perímetro del brazo, a nivel del punto acromiale-radiale medio:**

a. Perímetro del brazo flexionado y contraído.
b. Perímetro del antebrazo.
c. Perímetro del brazo relajado.
d. Perímetro de la muñeca.

**5. ¿Cuáles son las medidas antropométricas con el más bajo nivel de certeza y precisión?**

a. Los pliegues cutáneos.
b. Los diámetros corporales.
c. Las alturas y las longitudes.
d. Las medidas básicas.

**6. Complete el siguiente enunciado.**

Pliegue de la pierna es el pliegue que se toma con el pie _____ del sujeto sobre el _____ la pierna _____ y la rodilla, y cadera flexionada a _____ grados.

7. **Distancia lineal entre los puntos más laterales del tórax, es decir, la anchura del pecho:**

a. Trasverso del tórax.
b. Anteroposterior del tórax.
c. Biiliocrestal.
d. Antero-posterior del abdomen.

8. **¿Qué instrumento se usa para medir diámetros corporales pequeños? (Múltiples opciones).**

a. Un calibre de grandes diámetros.
b. Un calibre de diámetros pequeños.
c. Un paquímetro.
d. Un segmómetro.

9. **Distancia lineal entre los puntos stylion medio y dactylion:**

a. Stylion medio-dactylion.
b. Radiale-Stylion.
c. Longitud del pie.
d. Ninguna de las anteriores es correcta.

10. **Une con la respuesta correcta.**

| | |
|---|---|
| • Cintura | |
| • Tibiale laterale | Altura |
| • Subescapular | Perímetro |
| • Fémur | Longitud |
| • Cuello | Pliegue cutáneo |
| • Radiale-stylion | Diámetro |
| • Trasverso del tórax | |

Ir al solucionario

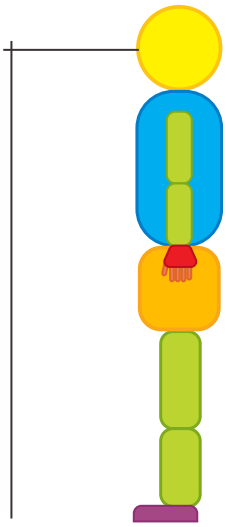
## Unidad 5. Otras Medidas Antropométricas y su aplicación dentro de la seguridad ocupacional.

Las medidas antropométricas que se van a revisar dentro de esta unidad tienen una importante implicación dentro del campo de la seguridad y salud del trabajo, a continuación, se irá revisando la aplicación de algunas medidas importantes dentro de este ámbito.

### 5.1. Altura del ojo

**Aplicación:** Descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo, sistemas y pantallas de visualización de datos (Carmenate et al., 2014).

**Figura 84.**
*Altura del ojo*

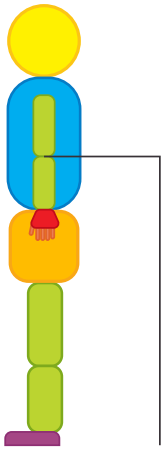


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del ojo [Figura 328]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.2. Altura del codo

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 85.**
*Altura del codo*

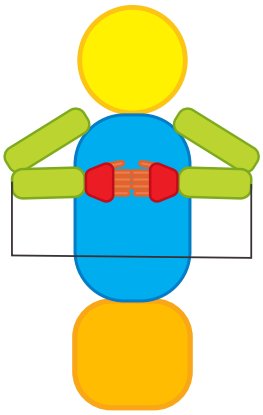


*Nota.* Carmenate, L. (2014). Altura del codo [Figura 309]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.3. Anchura de los codos

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 86.**
*Anchura de los codos*

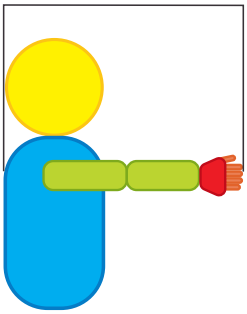


*Nota.* Carmenate, L. (2014). Altura de los codos [Figura 798]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.4. Largura del brazo desde la vertical

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 87.**
*Largura del brazo desde la vertical*

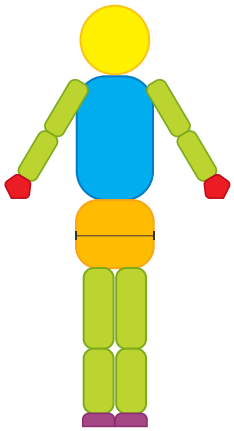


*Nota.* Carmenate, L. (2014). Largura del brazo desde la vertical [Figura 80]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.5. Anchura de la cadera

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo, diseño de soporte estructural para asientos, plataformas, escaleras, sillas y sistemas de soporte del cuerpo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 88.**
*Anchura de la cadera*

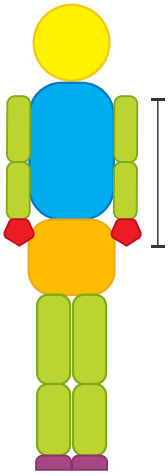


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Anchura de cadera [Figura 328]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.6. Largura del brazo

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 89.**
*Largura del brazo*

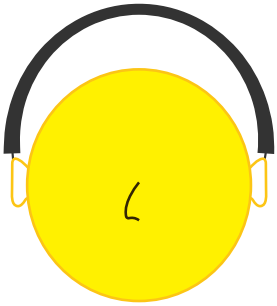


*Nota.* Carmenate, L. (2014). Largura de brazo [Figura 32]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.7. Anchura de oídos

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 90.**
*Anchura de oídos*

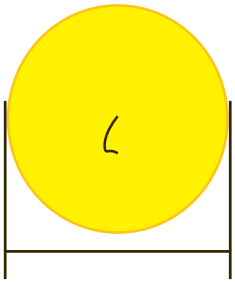


*Nota.* Carmenate, L. (2014). Anchura de oídos [Figura 144]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.8. Anchura de la cara

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 91.**
*Anchura de la cara*

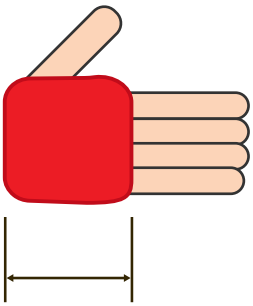


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura de la cara [Figura 165]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.9. Largura de la palma de la mano

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: instrumentos, herramientas, máquinas manuales y diseño de mandos manuales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 92.**
*Largura de la palma de la mano*

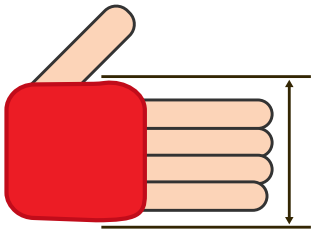


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Largura de la palma de la mano [Figura 656]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.10. Anchura de palma de mano

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: instrumentos, herramientas, máquinas manuales y diseño de mandos manuales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 93.**
*Anchura de palma de mano*

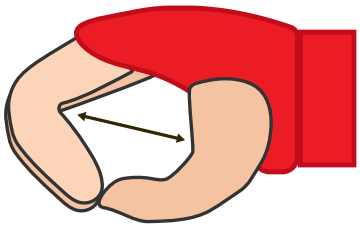


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Anchura de palma de mano [Figura 441]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.11. Diámetro de agarre de mano

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: instrumentos, herramientas, máquinas manuales y diseño de mandos manuales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 94.**
*Diámetro de agarre de mano*

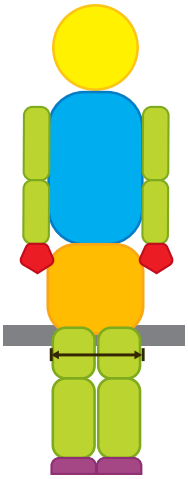


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Diámetro de agarre de mano [Figura 402]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.12. Anchura de muslos, sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de soporte estructural para asientos, plataformas, escaleras, sillas y sistemas de soporte del cuerpo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 95.**
*Anchura de muslos sentado*

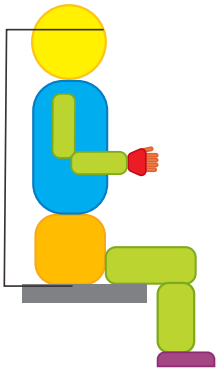


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Achura de muslos, sentado [Figura 859]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.13. Altura del ojo sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo, sistemas y pantallas de visualización de datos (Carmenate et al., 2014).

**Figura 96.**
*Altura del ojo sentado*

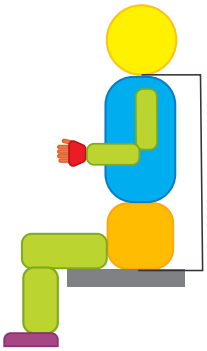


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del ojo, sentado [Figura 330]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.14. Altura del hombro sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 97.**
*Altura del hombro sentado*

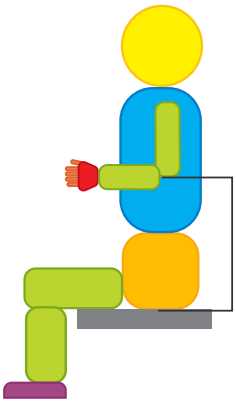


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del hombro, sentado [Figura 25]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.15. Altura del codo sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo, descansabrazo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 98.**
*Altura del codo sentado*

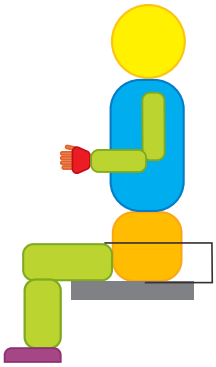


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura al codo, sentado [Figura 312]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.16. Altura del muslo sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 99.**
*Altura del muslo sentado*

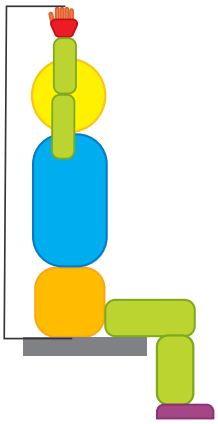


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del muslo, sentado [Figura 856]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.17. Altura a los dedos sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 100.**
*Altura a los dedos sentado*

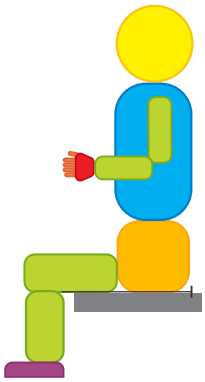


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura a los dedos, sentado [Figura 914]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.18. Largura del muslo, sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo, distancia horizontal de la parte de atrás al frente del asiento, para acomodar la longitud del muslo al asiento del operador (Carmenate et al., 2014).

**Figura 101.**
*Largura del muslo sentado*

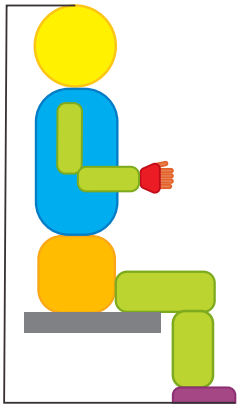


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del muslo sentado [Figura 200]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.19. Altura del cuerpo sentado

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo, cuartos para vivir y espacios de camas, literas, etc., diseño de asientos (Carmenate et al., 2014).

**Figura 102.**
*Altura del cuerpo sentado*

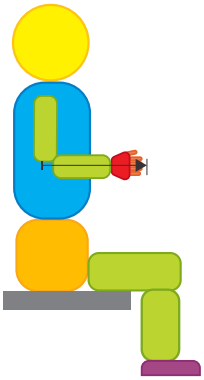


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Altura del cuerpo, sentado [Figura 2FGM]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.20. Largura del brazo y mano

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo, cuartos para vivir y espacios de camas, literas, etc., diseño de asientos (Carmenate et al., 2014).

**Figura 103.**
*Largura del brazo y mano*

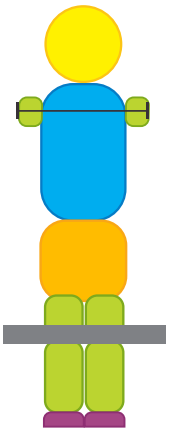


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Largura de brazo y mano [Figura 381]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.21. Anchura de la espalda

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias horizontales de espacios de trabajo (Carmenate et al., 2014).

**Figura 104.**
*Anchura de la espalda*

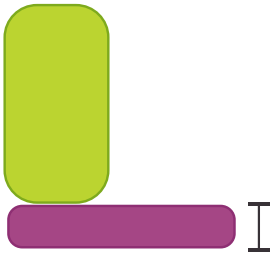


*Nota*. Carmenate, L. (2014). Anchura de la espalda [Figura 507]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.22. Altura del pie

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo y máquinas, diseño de pedales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 105.**
*Altura del pie*



Carmenate, L. (2014). Altura del pie [Figura 776]. Manual de Medidas Antropométricas.

## 5.23. Anchura del pie

**Aplicación:** descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo y máquinas, diseño de pedales (Carmenate et al., 2014).

**Figura 106.**
*Anchura del pie*

*Nota*. Carmenate, L. (2014). Anchura del pie [Figura 777]. Manual de Medidas Antropométricas.

Los invito a revisar el siguiente documento denominado: Manual de Medidas Antropométricas, en donde podrán encontrar cada una de las mediciones revisadas en la presente unidad, profundizar en el tema ya que encontrarán la definición y descripción de cada una de estas, además encontrarán algunas otras mediciones de importancia en el campo de la salud y seguridad ocupacional.

Estimados estudiantes, como pudieron darse cuenta, todas las medidas mencionadas tienen su implicación directa dentro de la salud y seguridad ocupacional, por lo que no podemos terminar esta unidad sin conocer lo que es la ergonomía.

## 5.24. Ergonomía

Es la ciencia qué nos permite diseñar estaciones de trabajo, procesos y productos que los seres humanos pueden utilizar eficientemente, fácilmente y de forma segura. Esta ciencia asegura que los usuarios sean el centro de todas las actividades de diseño, por ende, la ergonomía es una ciencia fundamental del diseño (Kotbiyal, 2015).

La Asociación Internacional de Ergonomía define esta ciencia como, el estudio de los aspectos anatómicos, fisiológicos, y psicológicos de los seres humanos en el ámbito de trabajo. Se preocupa por optimizar la eficiencia, la salud, la seguridad, y el confort de las personas en el trabajo, en la casa, y en los ambientes de recreación.

### 5.24.1. Antropometría y ergonomía

La antropometría es de vital importancia para la ergonomía, la primera descubre las relaciones entre las distintas relaciones corporales, estás relaciones pueden ser utilizadas en el diseño y evaluación de los productos, lo que puede minimizar la necesidad de que las personas se adapten a situaciones laborales desfavorables, lo que reducirá a su vez el estrés músculo-esquelético sobre el cuerpo (Kotbiyal, 2015). La antropometría permite desarrollar normas y requisitos específicos para los productos, maquinaria, herramientas, mobiliario y espacios de trabajo, con el fin de que todos estos puedan ser evaluados para saber si son o no adecuados para la población.

Al momento de diseñar un mueble, una máquina, una herramienta, un puesto de trabajo se puede encontrar uno de los tres supuestos: Primero que el diseño sea para una persona específica; segundo que el diseño sea para un grupo de personas; Tercero que el diseño sea para una población numerosa (Mondelo et al., 1999).

En caso de que el diseño sea para una persona específica, solamente se toma las medidas antropométricas del sujeto en cuestión, tomando en

cuenta que cuando el diseño es individual este resulta muy caro y solo estaría justificado en casos muy específicos. Si el puesto debe ser utilizado por un grupo pequeño de personas (5 personas, por ejemplo) hay que tener en cuenta a los 5 para hacer el diseño; pero si el puesto va a ser ocupado por una población muy numerosa, por ejemplo, en el caso de las butacas de un teatro o muebles domésticos el asunto se complica un poco (Mondelo et al., 1999).

En el caso de tener grupos pequeños o grupos numerosos se deben tomar en cuenta algunos principios para el diseño antropométrico, estos principios serán descritos a continuación.

## Principios para el diseño

También es importante considerar que para el diseño del lugar del trabajo o de espacios en general, además de las características de las personas se debe tomar en cuenta la naturaleza de la actividad, también deberá considerarse si la actividad será realizada en posición sentado o de pie o en ambas, pues esto influirá en los requerimientos del lugar (Kotbiyal, 2015). Ya se revisó en esta unidad previamente, la aplicación de algunas mediciones antropométricas.

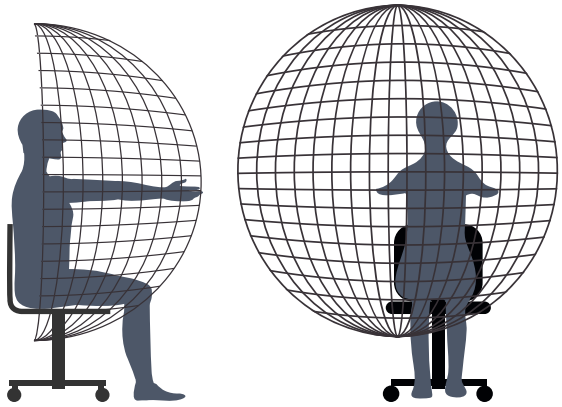
**En caso de que el trabajo sea sentado:**

Cuando el trabajador pasa la mayor parte de su tiempo sentado se deberá tener en cuenta que todos los elementos utilizados para la tarea (herramientas, controles, materiales, etc.) deberán estar a un alcance fácil y cómodo para la persona, tomando en cuenta que el espacio dentro del cual la persona es capaz de llegar sin estirarse o inclinarse está limitado por el alcance funcional del brazo. En la Figura 107. se puede observar la superficie normal de alcance de un operador sentado (Kotbiyal, 2015).

La capacidad de alcance de una persona sentada puede aumentarse estirando o inclinando el cuerpo, esto puede ser permitido ocasionalmente en la medida de las posibilidades ya que la inclinación frecuente puede perjudicar al cuerpo y también las inclinaciones o estiramientos extremos pueden no ser seguros, puesto que el sujeto podría perder el equilibrio especialmente si está llevando una carga en las manos.

**Figura 107.**

*Superficie de alcance normal del brazo de un operador sentado*



a b

*Nota*. Kotbiyal, K. (2015). Superficie normal de alcance del brazo izquierdo de un operador sentado [Figuras 2 a y 2b]. Antropométrica.

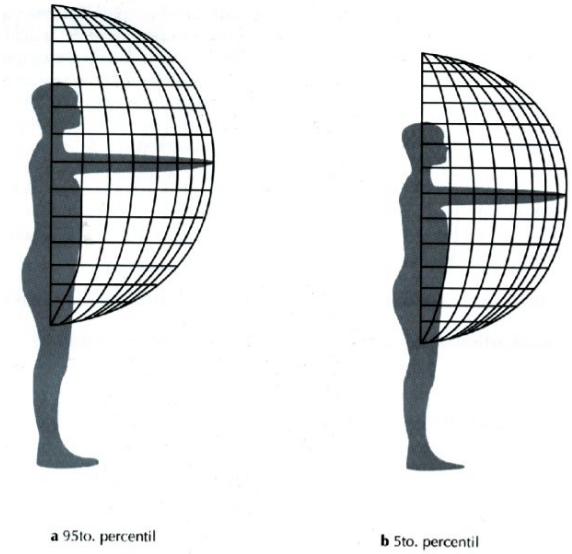
**En caso de que el trabajo sea de pie:**

El diseño del lugar de trabajo sigue básicamente los mismos principios que el diseño anterior, el espacio tridimensional de trabajo para el trabajador de pie está determinado por el alcance funcional del brazo. La Figura 109 muestra la superficie normal de alcance para una mujer tomando en cuenta que la primera mujer responde al percentil 95 y la segunda al percentil 5 (Kotbiyal, 2015).

Dentro de este espacio laboral la persona es capaz de llegar a cualquier punto sin estirarse, inclinarse o doblarse, si el trabajador tiene libertad para cambiar de posturas corporales el alcance normal puede fácilmente aumentarse estirando, inclinando o doblando el cuerpo, tal y como se lo puede observar en la Figura 108. (Kotbiyal, 2015).

**Figura 108.**

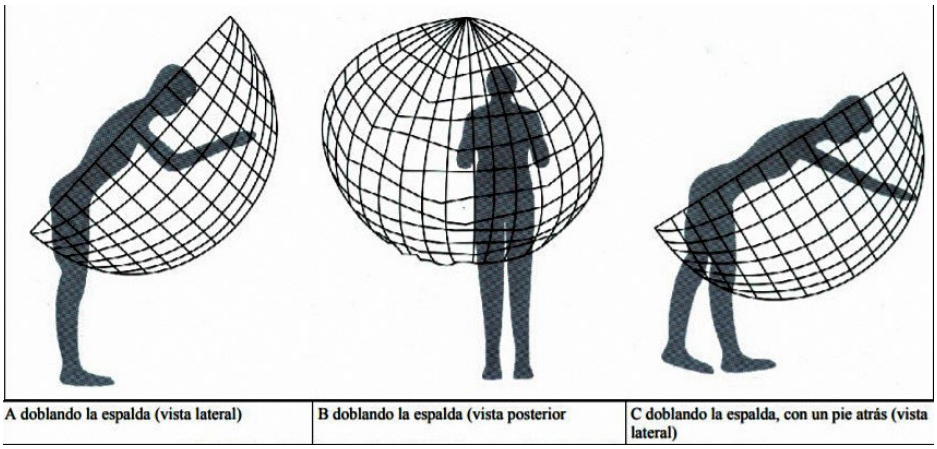
*Superficie de alcance normal de un operador de pie*




*Nota*. Kotbiyal, K. (2015). Superficie normal de alcance de una persona parada (Mujer, E.E.U.U.) [Figuras 3 a y 3b]. Antropométrica.

**Figura 109.**

*Exposición de alcance de un operador de pie*




*Nota*. Kotbiyal, K. (2015). Exposición del alcance parado (Mujer, E.E.U.U., 5to. Percentil) [Figuras 4a , 4b, Y 4c.]. Antropométrica.

La altura de la superficie de trabajo es un factor importante para determinar el grado de alcance hacia delante que el sujeto puede lograr inclinándose,

hay que considerar que mientras mayor es la altura de la superficie de trabajo la inclinación hacia adelante se ve restringida. Por tanto, para mantener a las personas lejos de los puntos de peligro, como los son partes rotatorias de las maquinaria, robots y animales salvajes en el zoológico, el valor de la distancia "lejos del alcance" debería estar determinado por la persona del percentil 99 de la población (Kotbiyal, 2015).

Dentro de este tema es importante considerar también qué los elementos más importantes y más frecuentemente utilizados para el trabajo deberían estar en los lugares más accesibles y convenientes; los elementos relativos a funciones o acciones estrechamente relacionadas deberían agruparse juntos; los elementos que comúnmente se utilizan en secuencia también deberían agruparse juntos y ordenarse de manera que sean compatibles con esa secuencia (Kotbiyal, 2015).

Estos son solamente algunos de los usos de la antropometría dentro de la ergonomía, este campo es muy amplio por lo que requeriría una signatura completa.

Estimados estudiantes con el fin de lograr un mayor entendimiento de la relación entre Antropometría y Ergonomía se propone revisar el **REA 3 (Recurso Educativo Abierto) denominado:** Aplicaciones de la antropometría de mano con fines ergonómicos.

Gracias a este recurso comprenderán que las mediciones antropométricas juegan un importante papel en el diseño de espacios y herramientas de trabajo que contribuirán a la seguridad, comodidad y salud de los entornos laborales y por ende de los trabajadores.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la presente semana revisaron otras medidas antropométricas que tienen especial importancia en el campo de la seguridad y salud ocupacional, para reforzar el tema los invito a realizar la actividad recomendada de la semana. ¡Anímense a participar!

**Actividad 1: Aplicación de las medidas antropométricas en el campo ocupacional**

Para el desarrollo de la actividad recomendada considerar los siguientes pasos:

1. Leer atentamente los contenidos de la Guía Didáctica, apartados 5.1 hasta 5.23.

2. Arrastrar la medida antropométrica hacia su aplicación correcta dentro del campo ocupacional.

Aplicación de las medidas antropométricas en el campo ocupacional

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 6 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la unidad 5, es decir desde el apartado 5.1 hasta el apartado 5.24.1, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 6

1. **Ciencia que permite diseñar estaciones de trabajo, procesos y productos que los individuos puedan utilizar eficientemente, fácilmente y de forma segura:**

   a. Antropometría.
   b. Ergonomía.
   c. Fisiología.
   d. Anatomía.

2. ( ) **La antropometría es de vital importancia para la ergonomía, permite desarrollar normas y requisitos específicos para los productos, maquinaria, herramientas, mobiliario y espacios de trabajo.**

3. **La altura del ojo hace referencia a:**

   a. La distancia vertical desde la superficie de sustentación hasta el ángulo externo del ojo.
   b. La distancia vertical desde la superficie de sustentación hasta la depresión del codo.
   c. La distancia vertical desde la superficie de sustentación hasta el ángulo externo del ojo, con el sujeto sentado.
   d. Ninguna de las anteriores es correcta.

4. **Cuando el diseño es para una persona específica, ¿qué se debe tomar en cuenta? (Múltiples respuestas).**

   a. El diseño resultaría muy costoso.
   b. Se toman las medidas antropométricas requeridas del sujeto para el que es el diseño.
   c. Se debe tomar las medidas antropométricas de un grupo amplio de sujetos.
   d. El diseño resultaría más económico.

5. **De las siguientes opciones ¿cuáles son consideradas principios para el diseño? (Múltiples respuestas).**

a. Principio del diseño para un intervalo ajustable.
b. Principio del diseño para extremos.
c. Principio del diseño simple.
d. Principio del diseño para el promedio.

6. **Complete el siguiente enunciado.**

Cuando se debe hacer un diseño para mínimos y un diseño para máximos, nos referimos al principio del _____.

7. **En ergonomía la medición de la altura del codo tiene aplicación en:**

a. La descripción general del cuerpo.
b. El diseño de descansabrazos.
c. En el tamaño del equipo de protección.
d. Todas las opciones son correctas.

8. ( ) **La largura del brazo y mano es la distancia horizontal desde la parte posterior del codo hasta la punta del dedo medio de la mano derecha.**

9. **De las siguientes medidas antropométricas, ¿cuáles son de utilidad en la distribución de espacios de trabajo? (Múltiples opciones).**

a. Anchura de muslos, sentado.
b. Pliegue del ombligo.
c. Altura del cuerpo, sentado.
d. Altura de los dedos sentado.

10. **¿La anchura y la altura del pie debe ser tomada con cuál de los siguientes instrumentos?**

a. Paquímetro.
b. Tallímetro.
c. Calibre de pliegues.
d. Cinta métrica.

Ir al solucionario

## Semana 13

Ahora que ya conocen cada una de las medidas antropométricas, es importante entender cómo se determina la composición corporal, es decir de qué está hecho el cuerpo; en las semanas siguientes nos centraremos en el análisis de la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad. Recordando que gracias a las mediciones revisadas podemos valorar el estado nutricional tanto en individuos como en poblaciones, con el fin de definir si debe haber o no una intervención en el ámbito dietético-nutricional, además crear un entorno de trabajo adecuado y seguro.

## Unidad 6. Composición corporal

Se han establecido diferentes modelos dentro de la composición corporal. Entendiendo primero que nuestro cuerpo se organiza en cinco niveles de complejidad creciente, como lo son el nivel atómico, nivel molecular, nivel celular, nivel tisular y nivel corporal total; la suma de los componentes de cada nivel debe ser igual al peso corporal (Canda, 2012).

> Es importante el estudio de la composición corporal de los individuos a lo largo del tiempo, ya que los cambios de peso corporal en un adulto sano e hidratado se deben a variaciones de los componentes corporales (Canda, 2012). Por ejemplo, el peso de un individuo puede no fluctuar, esto se debe a que pudo haber disminuido su grasa corporal pero aumentado su masa muscular.

Su estudio es básico en la valoración del estado nutricional, pues permite cuantificar las reservas corporales del organismo, con el fin de detectar y corregir, en caso de ser necesario, déficits o excesos nutricionales, como por ejemplo en situaciones de obesidad en las que existe un exceso de grasa; a través del estudio de la composición corporal se puede valorar y juzgar la ingesta de energía y nutrientes, el crecimiento o la actividad física.

## 6.1. Fraccionamiento de la masa corporal

Para Olds et al., (2015) el fraccionamiento se refiere a la división de la masa corporal total en distintos compartimentos, siendo el procedimiento más básico de fraccionamiento dividir la masa corporal en grasa y compartimentos no grasos (modelo de 2 componentes); más recientemente los antropometristas utilizan modelos de cuatro o cinco componentes, con masas fraccionales que incluyen:

- La masa ósea
- La masa muscular
- La masa grasa
- La masa residual (sangre, órganos, etc).
- La masa de la piel

**En esta unidad, nos centraremos en el análisis de la composición corporal en base a 4 componentes y en base a 2 componentes.**

Para cada componente o compartimento, se selecciona un subgrupo de variables antropométricas representativas (revisadas en la unidad 4). La masa ósea está representada por los diámetros óseos; la masa grasa por los pliegues cutáneos; la masa muscular por perímetros corregidos por los pliegues cutáneos; y la masa residual por las mediciones de la cavidad torácica (Olds et al., 2015).

Este método de fraccionamiento de la masa corporal utiliza el modelo Phantom. Este modelo es una referencia humana de un solo sexo, con características antropométricas específicas como la estatura, el peso, el porcentaje de grasa corporal, masa grasa y muscular, perímetros, grosor de pliegues cutáneos y diámetros. Los autores de este modelo se basaron en grandes estudios poblacionales para formular las características antropométricas de Phantom; este modelo utiliza similitud geométrica y ajusta la corrección para una altura de base de 170,18 centímetros, siendo su principal uso ajustar y escalar las variables antropométricas (Olds et al., 2015).

Los creadores de este modelo no pretenden que los datos antropométricos estén normalmente distribuidos en la población, ellos imaginan una población cuyas características están normalmente distribuidas cerca de los valores medios, lo que permite describir las características antropométricas

de un individuo como perteneciente a un Phantom y, por tanto, observar varios scores z a partir de una medida Phantom (Olds et al., 2015).

Por ejemplo, el valor Phantom para el pliegue subescapular es 17,2 mm, con un desvío estándar de 5,07 mm; si un individuo que tiene una altura de 180 cm, tiene un pliegue subescapular de 12 mm, su pliegue se encuentra 1,15 desvíos standard en negativo, entendiendo que el individuo tiene este pliegue por debajo de la media Phantom (Olds et al., 2015).

Con ayuda de este método se puede cuantificar las diferencias entre individuos y en el mismo individuo a través del tiempo, en términos de diferencias en valores z; pero es importante entender que la población de referencia debe estar adaptada al individuo o población sobre los que se está haciendo la valoración.

### 6.1.1. Modelo de 4 componentes

Es el modelo que divide al cuerpo en cuatro componentes, 1. Masa ósea, 2. Masa muscular, 3. Masa grasa y 4. Masa residual.

Como se indicó anteriormente, el método de fraccionamiento en cuatro componentes selecciona para cada componente un subgrupo de variables antropométricas, posteriormente para cada variable se calcula un valor z relativo al Phantom y se calcula el valor z promedio de cada subgrupo, tomando ese valor como el número de desvíos estándar que la masa fraccional aleja de la masa fraccional del Phantom. Luego puede calcularse la masa fraccional que el individuo tendría si fuera del tamaño del Phantom, finalmente el individuo es ajustado hasta su altura real (Olds et al., 2015).

En la Tabla 3 se muestra un ejemplo del procedimiento de fraccionamiento de los 4 componentes.

**Tabla 3.**

*Ejemplo del cálculo de las masas fraccionales para un sujeto con un peso corporal (pc) de 72.2kg y una altura (h) de 180.1 cm*

| Subgrupo | Sitio de medición | Valor bruto | Valor correg. | Media Phantom | DS Phantom | Valor Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Masa grasa | Pliegues Tríceps | 5,65 | 5,34 | 15,4 | 4,47 | -2,25 |
| | PI. Subescapular | 7,35 | 6,95 | 17,2 | 5,07 | -2,02 |
| | PI. Subespinal | 3,6 | 3,4 | 15,4 | 4,47 | -2,68 |
| | PI. Abdominal | 4,4 | 4,16 | 25,4 | 7,78 | -2,73 |
| | PI. Muslo frontal | 7,3 | 6,9 | 27 | 8,33 | -2,41 |
| | PI. Pantorrilla medial | 5,15 | 4,87 | 16 | 4,67 | -2,38 |
| **Media** | | | | | | **-2,41** |
| Masa residual | Diámetro biacromial | 42,5 | 39,73 | 38,04 | 1,92 | +0,88 |
| | Diam. Bi-iliocrestideo | 29,6 | 27,97 | 28,84 | 1,75 | -0,5 |
| | Diam. Transverso tórax | 27,6 | 26,08 | 27,92 | 1,74 | -1,06 |
| | Diam. A.P tórax | 18,52 | 17,5 | 17,5 | 1,38 | 0 |
| **Media** | | | | | | **-0,17** |
| Masa ósea | Bi. Epicondilar fémur | 10,87 | 10,27 | 9,52 | 0,48 | +1,56 |
| | Bi. Epicondilar humero | 7,42 | 7,01 | 6,48 | 0,35 | +1,51 |
| | perímetro muñeca | 17,65 | 16,68 | 16,35 | 0,72 | +0,46 |
| | perímetro tobillo | 23,15 | 21,87 | 21,71 | 1,33 | +0,12 |
| **Media** | | | | | | **+0,91** |
| Masa muscular | Per. Br. Relaj corr.* | 30,86 | 28,99 | 22,05 | 1,91 | +3,63 |
| | Per. Antebrazo | 28,9 | 27,3 | 25,13 | 1,41 | +1,55 |
| | Per. Tórax correg.* | 93,79 | 88,62 | 82,46 | 4,86 | +1,27 |
| | Per. Muslo correg.* | 53,86 | 50,89 | 47,34 | 3,59 | +0,99 |
| | Per. Pantorrilla cor* | 39,38 | 37,21 | 30,22 | 1,97 | +3,55 |
| **Media** | | | | | | **+2,20** |

*Nota*. aOlds et al. (2015, p.95).

En dicha tabla se detallan las variables antropométricas (sitios de medición) establecidas para cada componente o compartimento. Todas estas medidas fueron revisadas anteriormente, existiendo en la tabla variación en su denominación, por lo que detallaré el nombre con el que encuentran el sitio dentro de esta guía:

Pl. muslo frontal = Muslo (Pliegue cutáneo)

Pl. pantorrilla medial = Pierna (Pliegue cutáneo)

Diam. Bi-iliocrestideo = Biiliocrestal (Diámetro)

Bi-epicondilar femur = Húmero (Diámetro)

Bi-epicondilar humero = Fémur (Diámetro)

Per. Muslo = Muslo medio (Perímetro)

Los demás sitios no se detallan ya que el nombre no varía, es el mismo en la tabla, que en la presente guía.

El perímetro corregido es el perímetro corregido por el pliegue cutáneo, esto se hace restando el pliegue correspondiente de la región (en cm), multiplicado por π. Ejemplo: perímetro corregido del brazo relajado = Perímetro del brazo relajado – π x Pliegue tricipital (cm) (Olds et al., 2015).

El valor corregido es el valor bruto ajustado a la altura, es decir multiplicado por 170,18, dividido para la altura real del individuo (Olds et al., 2015).

Según los desvíos estándar (valor z) resultantes de cada compartimento, el individuo se encuentra por debajo de la media Phantom en lo que se refiere a masa grasa y masa residual; y por encima de la media Phantom en lo que se refiere a masa ósea y masa muscular.

### 6.1.2. Modelo de 2 componentes

En lo que se refiere al modelo básico o modelo bicompartimental, es el modelo que divide al cuerpo en dos componentes 1. Masa grasa y 2. Masa libre de grasa.

#### 6.1.2.1. Estimación de grasa corporal

Para estimar la grasa corporal se mide los pliegues cutáneos, estos representan la grasa subcutánea o de reserva. Además, tenemos otros indicadores indirectos de grasa corporal que son el Índice de masa corporal (IMC), el perímetro de la cintura, la relación perímetro cintura y perímetro cadera, el perímetro del cuello o simplemente el peso corporal según talla, sexo y edad (Canda, 2012). Las variables indicadas son útiles para la población general, para identificar factores de riesgo cardiovascular, sin embargo, no son útiles para evaluar deportistas ya que no diferencian dentro del peso corporal, lo que corresponde a masa grasa y masa muscular.

La medición de cada pliegue por separado, nos da el patrón de la distribución de la grasa subcutánea; y la sumatoria de los pliegues cutáneos indican, en cambio, la cantidad de grasa subcutánea total, según los protocolos esta sumatoria puede incluir la suma de entre 2 a 8 pliegues de distintas localizaciones, siendo la sumatoria más recomendada la de 6 pliegues cutáneos, en los cuales se incluye tanto pliegues del tronco como de las extremidades (Canda, 2012).

6 pliegues: tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo, pierna.

La sumatoria de estos pliegues se puede usar como variable predictora de la grasa corporal total, ya que la grasa subcutánea o externa está relacionada con la grasa interna, visceral o intramuscular. En la literatura se pueden encontrar muchas ecuaciones desarrolladas por varios autores para determinar el porcentaje de grasa corporal (%), algunas de esas fórmulas son específicas para una población determinada y otras son generales para todo tipo de población (Canda, 2012).

A continuación, se presenta la fórmula del autor Yuhasz, propuesta en 1974:

**Porcentaje de grasa varones = 2,585** + (0,1051 x sumatoria de 6 pliegues)

**Porcentaje de grasa mujeres = 3,58** + (0,1548 x sumatoria de 6 pliegues)

Esta fórmula es de aplicación en población adulta joven.

También se presenta una fórmula generalizada, es decir que se puede aplicar a toda la población, esta es la fórmula de Jackson-Pollock (1985):

**Densidad corporal (DC):**

**Varones =** 1.1125025 – (0.0013125 x (Pl. pectoral + Pl. tríceps + Pl. subescapular) + (0.0000055 x (Pl. pectoral + Pl. tríceps + Pl. subescapular)2) – (0.0002440 x edad)

**Mujeres =** 1.089733 – (0.0009245 x (Pl. tríceps + Pl. supra espinal + Pl. abdominal) + (0.0000025 x (Pl. tríceps + Pl. supra espinal + Pl. abdominal) 2) – (0.0000979 x edad)

En la fórmula de Jackson-Pollock, una vez que se calcula la densidad corporal, se estima el % de grasa, mediante la fórmula de Siri (1956) = ((4,95/DC) – 4,5) x 100

#### 6.1.2.1.1. Estimación de masa muscular

La estimación de la masa muscular se basa en la medición de los perímetros corregidos por sus respectivos pliegues cutáneos a diferentes niveles y que indican el mayor o menor desarrollo muscular o de forma global mediante ecuaciones. También existen índices antropométricos que no valoran la masa muscular directamente, sino la masa libre de grasa en relación con la altura (Canda, 2012). En el deporte y en trabajos de fuerza, la masa muscular tiene gran importancia ya que tiene relación directa con la fuerza que el individuo puede generar.

Los perímetros corporales, como el perímetro de antebrazo, los perímetros de los hombros y del tórax sirven para valorar el desarrollo muscular de la parte superior del tronco; en donde el perímetro del tórax se corrige utilizando el pliegue del subescapular y el perímetro del antebrazo se corrige utilizando el pliegue cutáneo correspondiente (Canda, 2012). Ya en el apartado 6.1.1 se explicó cómo corregir un perímetro. El control periódico de la masa muscular indica la hipertrofia o hipotrofia de la muscular a través del tiempo.

#### 6.1.2.1.2. Masa muscular

Con el fin de estimar el porcentaje de masa muscular se realizan ecuaciones de regresión, al igual que con el porcentaje de grasa existen diferentes propuestas según la edad, sexo o grupo étnico. Otra forma es la propuesta por Rose y Guimaraes, esta propuesta se basa en calcular el valor del resto de componentes que constituyen la masa corporal, es decir

masa grasa, masa ósea y masa residual; una vez que se tiene el total de estos por sustracción se estima la masa muscular (Canda, 2012).

A continuación, se presenta la fórmula de Rose y Guimaraes:

**Masa muscular (kg) =** masa corporal – (masa grasa + masa ósea + masa residual)

Esta propuesta es válida para hombres y mujeres.

Entendiendo que para estimar la masa grasa lo podemos hacer mediante cualquiera de las ecuaciones revisadas en el apartado 6.1.2.1.

La masa residual se puede estimar con la ecuación de Wurch:

**Masa residual varones =** Peso total (kg) x 0,241

**Masa residual mujeres =** Peso total (kg) x 0,209

La masa ósea se puede estimar con la ecuación de von Dobeln, modificada por Roca:

**Masa ósea =** 3,02 x (Talla 2 (m) x Diámetro biestiloideo (m) x Diámetro biepicondileo de fémur (m) x 400)

Y la masa muscular, también se puede calcular directamente, mediante la ecuación de Lee y col (2000):

**Masa muscular (gr) =** Estatura (en metros) x ((,00744x(p.brazo relajado corregido)2) + (,00088x(p.muslo corregido)2) + (,00441x(p.pierna máxima corregido)2)) + (2,4xsexo) – (,048xedad) + raza + 7,8

En donde,

Perímetros corregidos (en cm):

Perímetro del brazo relajado – (π x pliegue tríceps)

Perímetro muslo medio – (π x pliegue muslo anterior)

Perímetro pierna máxima – (π x pliegue pierna medial)

Sexo: Mujer=0 / Varón=1

Raza: asiática = -2 / negra = 1.1 / caucásica = 0

Posteriormente, se calcula el % respecto al peso o masa corporal total (Canda, 2012).

#### 6.1.2.1.3. Masa libre de grasa

La masa libre de grasa se utiliza como estimativa de la masa muscular, pero no tiene en cuenta el tamaño y porciones corporales. Por lo tanto, se han establecido índices que la relacionan con la estatura; los más utilizados son el Índice de masa libre de grasa y el Índice de masa corporal activa (Canda, 2012).

Primero se calcula el porcentaje de grasa y la masa grasa, después se deriva el peso libre de grasa, finalmente se calculan los índices mediante la fórmula:

**Índice de masa libre de grasa (kg/m2) =** Masa libre de grasa/talla2

**Índice de masa corporal activa (gr/cm3) =** Masa libre de grasa/talla3 x 100

El peso graso se puede calcular por cualquiera de las ecuaciones revisadas en los apartados anteriores.

Antes de continuar al siguiente tema y observar cómo se presentan los datos en un software de evaluación de la composición corporal en Excel, se recomienda revisar el **REA 4 (Recurso Educativo Abierto) denominado:** Medidas Antropométricas II: Masa grasa, Masa magra y Bioimpedancia.

Este recurso educativo les será de utilidad para profundizar en el tema de la valoración del estado nutricional de los seres humanos, específicamente refiriéndose al tema de la composición corporal, centrándose en 2 de sus componentes, la masa magra y la masa grasa.

## 6.2. Software de evaluación de composición corporal

Existen diversos softwares especializados en antropometría y composición corporal, en los cuales ya no se tiene que hacer los cálculos a mano, simplemente se ingresa los datos personales del individuo, sus medidas

antropométricas y el programa inmediatamente calcula cada uno de los compartimentos o componentes.

Existen softwares que calculan únicamente 2 componentes, otros que calculan 4 componentes, otros 5 componentes y otros que arrojan los datos según lo indicado por el antropometrista.

### 6.2.1. Modelo de 2 componentes en Software

**Tabla 4.**

| Nombre: | Anónimo | | | | | Sexo | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | 29/9/2021 | 29/9/2021 | | 17/9/1991 | | Edad decimal: | 30,00 |
| Variable | Serie 1 | Serie 2 | Serie 3 | Serie 4 | Serie 5 | | mediana |
| **DATOS BÁSICOS** | | | | | | | |
| Peso Bruto (kg) | 65.800 | 65.700 | | | | 65.700 | |
| Talla corporal (cm) | 165.200 | 165.200 | | | | 165.200 | |
| **DIÁMETROS (cm)** | | | | | | | |
| Humeral (biepicondilar) | 6.600 | 6.600 | | | | 6.600 | |
| Femoral (biepicondilar) | 9.100 | 9.100 | | | | 9.100 | |
| **PERÍMETROS (cm)** | | | | | | | |
| Brazo Relajado | 29.300 | 29.300 | | | | 29.250 | |
| Brazo Flexionado en Tensión | 32.000 | 3.200 | | | | 17.600 | |
| Cintura (mínima) | 76.000 | 76.000 | | | | 76.000 | |
| Cadera (máximo) | 98.500 | 98.500 | | | | 98.100 | |
| Pantorrilla (máxima) | 36.600 | 36.600 | | | | 36.600 | |
| **PLIEGUES CUTÁNEOS (mm)** | | | | | | | |
| Tríceps | 7.000 | 7.000 | | | | 7.000 | |
| Subescapular | 7.000 | 7.000 | | | | 7.000 | |
| Bíceps | 9.000 | 4.000 | 3.000 | | | 4.000 | |
| Cresta ilíaca | 10.000 | 10.500 | | | | 10.250 | |
| Supraespinal | 8.000 | 9.000 | 8.500 | | | 8.500 | |
| Abdominal | 15.000 | 14.000 | 14.000 | | | 14.000 | |
| Muslo Media | 11.500 | 12.000 | | | | 11.750 | |

| Nombre: | Anónimo | | | | | Sexo | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha: | 29/9/2021 | 29/9/2021 | | 17/9/1991 | | Edad decimal: | 30,00 |
| Variable | Serie 1 | Serie 2 | Serie 3 | Serie 4 | Serie 5 | | mediana |
| Pantorrilla (máxima) | 3.500 | 4.500 | 4.000 | | | 4.000 | |

*Nota*. Elaboración propia en Excel, fórmulas preestablecidas modelo de 2 componentes (2022)

En el modelo observado en la Tabla 4 se ingresan los datos solicitados, las fórmulas ya son parte del software, por lo que se realizan los cálculos de forma automática arrojando el resultado que se puede ver en la Tabla 5.

**Tabla 5.**

| Índices y composición corporal (Durnín & Womersley) | | |
|---|---|---|
| IMC | Kg/m$^2$ | 24,1 |
| IndCint/Cad | | 0,8 |
| Suma 6 pl | mm | 52,3 |
| % graso | Durnín & W | 15,4 |
| Grasa | Kg | 10,1 |
| Magra | Kg | 55,6 |
| | | |
| % graso | Yuhasz (atletas) | 8,1 |
| Grasa | Kg | 5,3 |
| Magra | Kg | 60,5 |
| | | |
| Área Musc Brazo mm$^2$ | | 5848 |

*Nota*. Elaboración propia en Excel, fórmulas preestablecidas modelo de 2 componentes (2022)

Como se puede evidenciar este software detalla tanto la cantidad de masa grasa y la cantidad de masa magra del individuo evaluado en kilogramos (kg) y el % graso según las ecuaciones de 2 autores, además detalla el IMC y el índice cintura/cadera que son indicadores indirectos de grasa corporal. Este software además indica el somatotipo del individuo que va a ser revisado en la siguiente unidad.

### 6.2.2. Modelo de 3 componentes en Software

**Tabla 6.**

| PROFORMA PERFIL RESTRINGIDO ISAK | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Nombre | Anónimo | | | | | |
| Apellidos | | | | | | |
| País | Ecuador | | | | | |
| Raza (asiáticos=1; afro americanos =2; caucásico=3) | 3 | | | | | |
| Sexo (Hombre=1; mujer=2) | 1 | | | | | |
| Deporte | futbol | | | | | |
| Fecha de la valoración | 29/9/2021 | | | | | |
| Fecha de nacimiento | 17/9/1991 | | | | | |
| Medida | 1 | 2 | 3 | ¿3 medida? | | Media o Mediana |
| Masa corporal | 65,8 | 65,7 | | -0,15% | No | 65,8 |
| Talla | 165,2 | 165,2 | | 0,00% | No | 165,2 |
| Talla sentado | 127,1 | 127 | | **** | No | 127,1 |
| Envergadura de brazos | 171 | 171 | | 0,00% | No | 171 |
| PL Tríceps | 7 | 7 | | 0,00% | No | 7 |
| PL. Subescapular | 7 | 7 | | 0,00% | No | 7 |
| PL. Bíceps | 3 | 4 | 3 | **** | Yes | 3 |
| PL. Cresta Iliaca | 10 | 10,5 | | 4,88% | No | 10,3 |
| PL. Supraespinal | 8 | 9 | 8,5 | 11,76% | Yes | 8,5 |
| PL. Abdominal | 15 | 14 | 14 | **** | Yes | 14 |
| PL. Muslo | 11,5 | 12 | | 4,26% | No | 11,8 |
| PL. Pierna | 3,5 | 4,5 | 4 | **** | Yes | 4 |
| PR Brazo relajado | 29,3 | 29,2 | | **** | No | 29,3 |
| | | | | | | |
| PR Brazo flexionado y contraído | 32 | 32,2 | | 0,62% | No | 32,1 |
| PR Cintura | 76 | 76 | | 0,00% | No | 76 |
| PR Cadera | 98,5 | 97,7 | | **** | No | 98,1 |
| PR Muslo medio | 55,8 | 55,8 | | 0,00% | No | 55,8 |
| | | | | | | |
| PR Pierna | 36,6 | 36,6 | | 0,00% | No | 36,6 |
| | | | | | | |
| D Húmero | 6,6 | 6,6 | | 0,00% | No | 6,6 |
| D Biestiloideo | 5,1 | 5,3 | 5,2 | 3,85% | Yes | 5,2 |
| D Fémur | 9,1 | 9,1 | | 0,00% | No | 9,1 |

*Nota*. Elaboración propia en Excel, fórmulas preestablecidas modelo de 3 componentes (2022)

El modelo observado en la Tabla 6 corresponde a la Proforma del perfil restringido de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK), dentro de esta se ingresan los datos solicitados, las fórmulas ya son parte del software, por lo que de igual manera se realizan los cálculos de forma automática, arrojando el resultado que se puede ver en informe proforma ISAK.

Informe proforma ISAK.

En el informe observado arroja el valor de la medición y el valor Z de Phantom, gracias a este se puede identificar si la medida se encuentra dentro de la normalidad o tiene una desviación negativa o positiva. Detalla el porcentaje de 3 componentes (masa grasa, masa muscular y masa ósea), además indica el IMC, la ratio cintura/cadera y el somatotipo del individuo evaluado.

Como pueden darse cuenta los cálculos son simples, basta con ingresar los datos y el software arroja los resultados de la composición corporal del individuo, a partir de esto se puede determinar si la persona necesita algún tipo de intervención dietético-nutricional, estas intervenciones deben ser llevadas a cabo por un profesional en el área, es decir un nutricionista, dietista, nutriólogo o médico especialista en el tema.

**Por ejemplo:** Imaginemos que el individuo tiene un IMC normal, sin embargo, su porcentaje de grasa es muy alto y su porcentaje de músculo relativamente bajo, el problema no está en su peso, el problema radica en la composición de ese peso corporal, por ende, podemos concluir que nuestro peso por sí solo, no es determinante del estado nutricional.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la presente semana revisaron el segundo pilar de la antropometría, la composición corporal, los invito a realizar las actividades de aprendizaje recomendadas propuestas para la presente semana, con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos.

**Actividad 1: Fraccionamiento del cuerpo**

Para el desarrollo de la actividad considerar los siguientes pasos:

1. Leer atentamente los contenidos de la Guía Didáctica, todo el apartado 6.1.

2. Arrastrar las características descritas sobre el modelo de fraccionamiento correcto.

## Fraccionamiento del cuerpo

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 7 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la sexta unidad, es decir desde el apartado 6.1 hasta el apartado 6.2.2, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 7

1. ( ) **El estudio de la composición corporal es básico en la valoración del estado nutricional.**

2. ( ) **Al peso o masa corporal no se lo puede dividir o fraccionar en componentes.**

3. **¿Cuáles son los niveles de organización de nuestro cuerpo?**

   a. Nivel atómico, nivel molecular, nivel celular y nivel tisular.
   b. Nivel atómico y nivel corporal total.
   c. Nivel atómico, nivel molecular, nivel celular, nivel tisular y nivel corporal total.
   d. Nivel molecular, nivel celular, nivel tisular y nivel corporal total.

4. **Complete el siguiente enunciado.**

   El modelo de _____ o modelo bicompartimental es el procedimiento más básico de _____ corporal.

5. ( ) **Los pliegues cutáneos representan la grasa subcutánea o grasa de reserva.**

6. **¿Qué indica la sumatoria de los pliegues cutáneos?**

   a. La distribución de la grasa subcutánea.
   b. La cantidad de grasa subcutánea total.
   c. El porcentaje de masa muscular total.
   d. Ninguna de las anteriores es correcta.

7. **¿Por qué es importante el desarrollo de la masa muscular en los trabajos de fuerza?**

   a. Porque tiene relación directa con la fuerza que el sujeto puede generar.
   b. Porque hace que el sujeto sea más resistente.
   c. Ambas opciones son correctas.
   d. Ninguna opción es correcta.

8. **¿Qué perímetros sirven para valorar el desarrollo muscular de la parte superior del tronco? (Múltiples respuestas).**

a. Perímetro del antebrazo.
b. Perímetro del tórax.
c. Perímetro de los hombros.
d. Ninguna de las opciones es correcta.

9. ( ) **Para estimar la masa muscular es necesario usar únicamente, en las ecuaciones, las medidas de los perímetros corporales.**

10. **La siguiente fórmula: masa corporal – (masa grasa + masa ósea + masa residual), se utiliza para calcular:**

a. La masa muscular en gramos.
b. La masa muscular en kilogramos.
c. La masa residual en kilogramos.
d. La masa ósea.

Ir al solucionario

## Semana 14

En el transcurso de la semana 14 revisarán el somatotipo y su funcionalidad, aprenderán también lo que es una somatocarta y su utilidad dentro del deporte.

## Unidad 7. Somatotipo

El somatotipo hace referencia a la forma o apariencia corporal de un individuo con base en unos criterios entre los que se encuentran las medidas o la adiposidad del cuerpo de ese individuo. Por tanto, cuándo se determina el somatotipo, se incluye a la persona dentro de una clasificación en función de su forma corporal externa (Antropométrica, s.f.).

Ya en la época de Hipócrates y Galeano, se utilizaba una clasificación la cual incluía dos tipos de sujetos, el primer tipo incluía a los sujetos delgados, a estos se los denominaba "tísicos" los cuales normalmente tenían una personalidad introvertida; el segundo tipo incluía a los sujetos musculosos, a los que se denominaba "apopléticos" los cuales tenían, en cambio, una personalidad más extrovertida (Antropométrica, s.f.).

A partir del siglo XVII aparecen distintas escuelas biotipológicas, con distintos criterios, una de estas fue la escuela alemana, que estuvo representada por Ernst Krestchmer, esta escuela clasificó a los sujetos en función de sus hábitos y su carácter psíquico en los siguientes somatotipos: Leptosomáticos, atléticos, pícnicos y displásicos (Antropométrica, s.f.).

Posteriormente, Sheldon definió un método basado en el estudio de fotografías denominado como el método fotoscópico, Sheldon tomaba 3 fotografías en 3 planos diferentes, de las cuales, con un calibre especial muy preciso, se tomaban 17 medidas sobre los sujetos. Sheldon desarrollo este método con una muestra de 4.000 sujetos y definió el somatotipo, por primera vez, como una cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano expresada en tres cifras, estos tres componentes primarios son: grasa, músculo y linealidad (Antropométrica, s.f.). Los somatotipos que aplicamos hoy en día son los de Sheldon, estos son los siguientes:

**Endomorfo:** son personas que tienen tendencia a acumular grasa, su cuerpo suele ser más redondeado, es decir predomina el tejido adiposo (Canda, 2012).

- Características: aspecto más ancho comparado con el mesomorfo y el ectomorfo; componente determinado por formas corporales redondeadas que indican cierta tendencia a la obesidad; el abdomen sobrepasa frente al tórax, espalda de aspecto cuadrado y alto, cuello corto y robusto; densidad corporal baja; de forma frecuente muestra flacidez muscular (Apta Vital Sport, 2022).

**Mesomorfo:** son los más equilibrados, son musculosos y de complexión robusta. Se refiere al sistema músculo-esquelético (Canda, 2012).

- Características: se considera intermedio o el más equilibrado; sirve de referencia respecto a la masa muscular y ósea; es un indicador de masa libre de grasa; sirve para cuantificar el desarrollo del músculo esquelético; sujetos robustos, con aspecto cuadrado y musculatura notable; altura intermedia, huesos de las piernas, del tronco y brazos compacta; antebrazos, puños, manos y dedos anchos; densidad corporal elevada (Apta Vital Sport, 2022).

**Ectomorfo:** son personas delgadas y altas, que no tienden a acumular grasa ni a desarrollar músculo. Expresa el grado de linealidad del sujeto, el predominio de las medidas longitudinales sobre las transversales (Canda, 2012).

- Características: en estos sujetos predominan las medidas longitudinales sobre las transversales; aspecto delgado y alargado; sujetos de huesos finos y largos; músculos poco voluminosos; miembros relativamente largos; tronco estrecho y con un marcado aplanamiento de la columna lumbar y zona abdominal; curva torácica alta (Apta Vital Sport, 2022).

Según Sheldon, el somatotipo dependía únicamente de la carga genética del sujeto y no era modificable por factores externos como la actividad física, la nutrición y los factores ambientales (Antropométrica, s.f.).

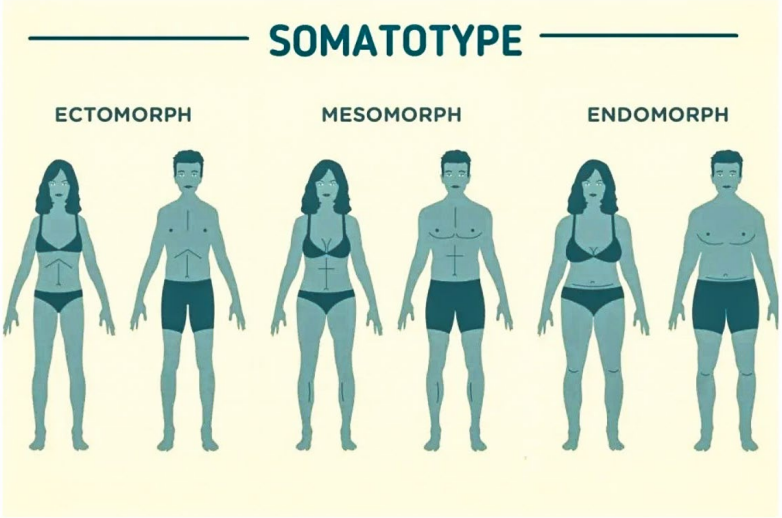
La teoría de los somatotipos de Sheldon fue por varios años la más popular, sin embargo, hoy sabemos que los seres humanos no podemos encasillarnos en estos tres tipos, ya que a lo largo de nuestra vida el cuerpo

sufre cambios que nos harán estar más cerca de una categoría que de otra y esto irá variando. Por lo tanto, el estudio del somatotipo es muy importante en el mundo del deporte y la nutrición para ayudar a entender la tendencia del físico de las personas y su posible mejora.

Actualmente, el método Heath-Carter, establecido en 1990, es el más utilizado. Este método al contrario del método de Sheldon, entendía que la tipología del individuo podía estar influida por factores externos como la edad, el sexo, el crecimiento, la actividad física, la nutrición, factores ambientales, la raza, etc. (Antropométrica, s.f.). A partir de este modelo se establece la metodología del cálculo del somatotipo, que se verá en el apartado 7.1.

En la Figura 110. se puede identificar el cuerpo de los sujetos según su somatotipo.

**Figura 110.**
*Somatotipo*




*Nota.* Apta Vital Sport. (2022). Somatotype [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?.

Según Apta Vital Sport (2022) determinar el somatotipo nos sirve para, identificar o clasificar poblaciones, por ejemplo, deportistas; predecir el potencial atlético de los jóvenes; sirve como referencia para estudios relacionados con la fisiología del ejercicio; referencia a la hora de elaborar dietas; referencias en evaluaciones de aptitud física.

## 7.1. Metodología del cálculo del somatotipo

Según Canda (2012) por medio de 10 medidas antropométricas se puede calcular los tres componentes mediante las siguientes ecuaciones:

Tomando en cuenta que, una vez obtenidas las medidas se introducen estas en las ecuaciones para conseguir el valor de cada componente.

**Endomorfia:**

-0,7182 + (0,1451 * X) – (0,00068 * X2) + (0,0000014 * X3)

En donde X es igual a:

X = Suma 3 pliegues cutáneos * (170,18/estatura)

Pliegues cutáneos en mm: Pliegue del tríceps, pliegue subescapular y pliegue supraespinal.

Estatura en cm.

**Mesomorfia:**

((0,858 * D.hum) + (0,601 * D.fem) + (0,188 * Pc.brazo) + (0,161 * Pc. pierna)) – (0,131 * Estatura) + 4,5

D.hum: diámetro biepicondileo del húmero en cm.

D.fem: diámetro bicondíleo de fémur en cm.

Pc.brazo: perímetro del brazo corregido por le pliegue tríceps (se resta el valor del pliegue en cm).

Pc.pierna: perímetro de la pierna corregido por su pliegue (se resta el valor del pliegue en cm).

Estatura en cm.

**Ectomofia:** se usan 3 fórmulas diferentes dependiendo del valor del índice ponderal (IP), este índice es igual a la estatura en cm, dividida por la raíz cúbica del peso en kg.

En función del resultado del índice ponderal se establece la ectomorfía con los siguientes criterios:

IP es mayor o igual a 40,75:

Ectomorfia = 0,732 * IP – 28,58

IP es menor de 40,75 y mayor de 38,25:

Ectomorfia = 0,463 * IP – 17,63

IP es menor o igual de 38,25:

Ectomorfia = 0,1

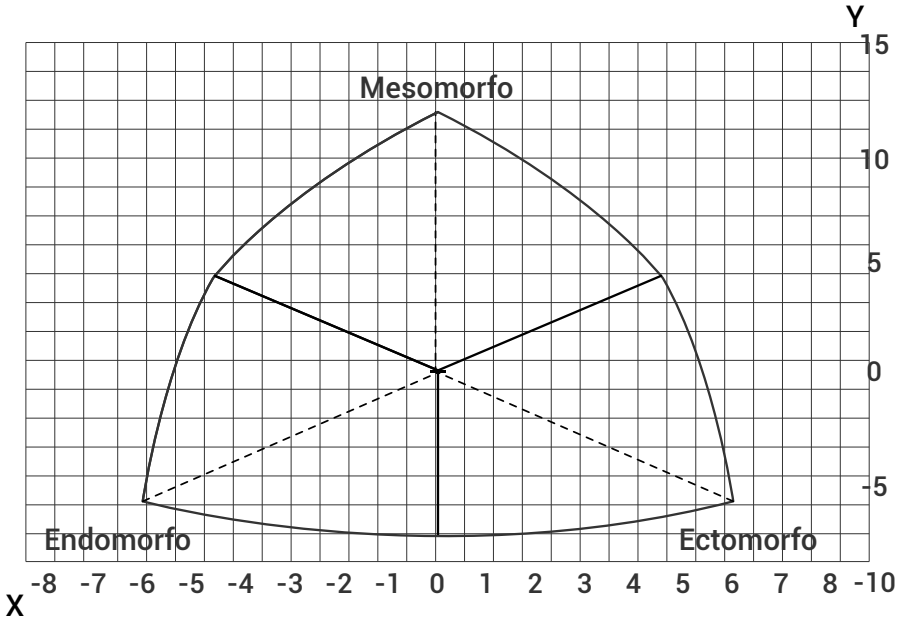
Los valores de los tres componentes se enumeran siempre en el mismo orden y separados por un guion, es decir endo-meso-ecto. Siendo el rango definido para la endomorfia, un rango de 0,5 a 16; para la mesomorfía, un rango 0,5 a 12; y para la ectomorfia, un rango de 0,5 a 9 (Canda, 2012).

Una vez que se han determinado los tres componentes, los datos se deben pasar a una somatocarta.

Una somatocarta es una representación gráfica utilizada principalmente por los nutriólogos que se dedican a la rama deportiva de la nutrición (Nutrimind, s.f.). En la somatocarta se presentan los datos obtenidos para un sujeto, que indicarán el tipo de somatotipo predominante, además permite comparar la evolución del sujeto en periodos de tiempo específicos.

En la Figura 111. se puede observar una somatocarta.

**Figura 111.**
*Somatocarta en blanco*




*Nota*. Carter, L. (2015). Somatocarta en blanco [Figura 6]. Antropométrica.

Para ello, primero los tres componentes deben convertirse en solo dos, X y Y. De manera que se puedan representar en un solo plano. Esta conversión se realiza por medio de las siguientes fórmulas (Antropométrica, s.f.).:

X = Ectomorfía – Endomorfía

Y = (2 * Mesomorfia – (Ectomorfia + Endomorfia)

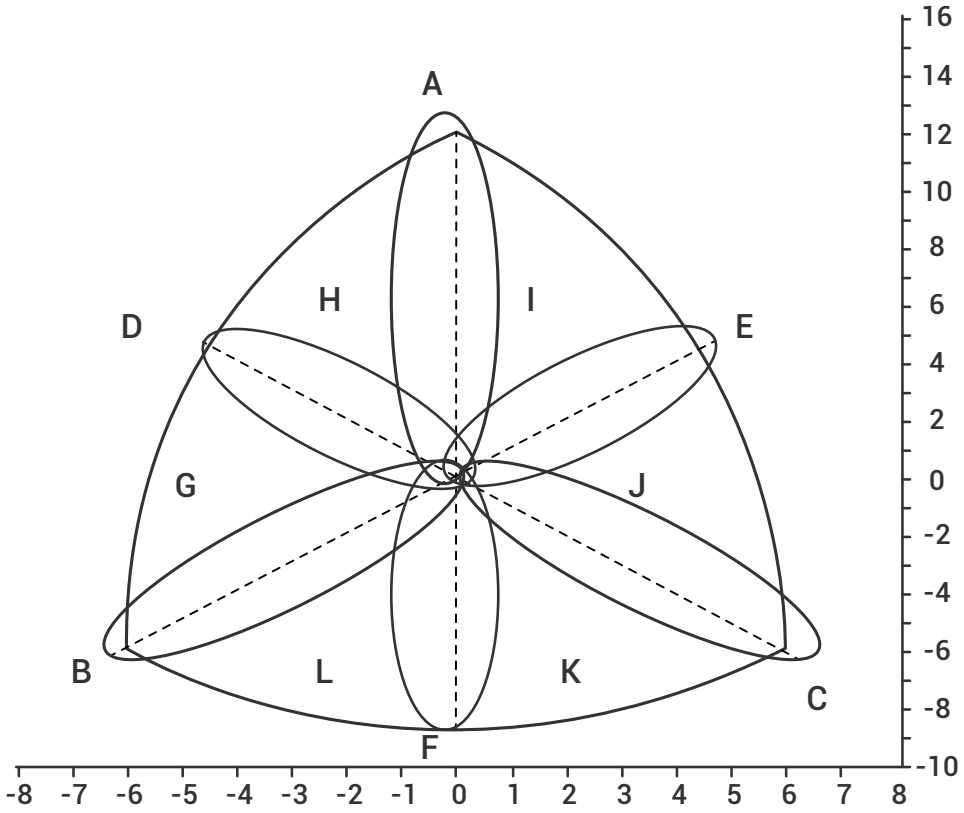
Identificando en la somatocarta el punto resultante de los valores de los ejes X y Y, se obtiene el somatotipo correspondiente al sujeto.

Según detalla Antropométrica (s.f.) a partir de los valores de cada uno de los componentes del somatotipo, por ello se muestra la Clasificación del sujeto según somatotipo.

## Clasificación del sujeto según somatotipo

Cada punto descrito, se representa gráficamente en la Figura 112.

**Figura 112.**
*Somatocarta y somatotipo*




*Nota*. Antropométrica. (s.f.). Somatocarta y somatotipo [s.n.]. Pilares de la Antropometría: Somatotipo.

## 7.2. Somatotipo y composición corporal

Como se revisó anteriormente, los valores de los tres componentes (endomorfo, mesomorfo y ectomorfo) se enumeran siempre en el mismo orden y separados por un guion, así: Endo-Meso-Ecto.

Se considera como valor en rango bajo entre 0,5 y 2,5; en rango medio o moderado entre 3 y 5; en rango alto entre 5,5 y 7, y en rango muy alto si es mayor a 7 (Canda, 2012).

Apta Vital Sport (2022) detalla valores similares, e indica que, con la secuencia derivada de los 3 números, se pueden obtener algunos datos acerca de la composición corporal del sujeto estudiado. En las tablas a

continuación, se puede ver la escala de cuantificación y sus características tomando en cuenta cada uno de los tres componentes por separado.

### 7.2.1. Escala de cuantificación del endomorfismo

**Tabla 7.**
*Indica la adiposidad relativa*

| 1 a 2,5 | 3 a 5 | 5,5 a 7 | Más de 7,5 |
|---|---|---|---|
| Baja adiposidad relativa | Adiposidad relativa moderada | Elevada Adiposidad relativa. | Muy alta adiposidad relativa |
| Poca cantidad de grasa subcutánea | Grasa subcutánea que cubre los contornos musculares y óseos. | Grasa subcutánea en abundancia | Grasa subcutánea muy abundante y grandes cantidades de grasa abdominal en el tronco. |
| Contornos musculares y óseos bastante visibles. | Apariencia general más blanda | Tronco y extremidades de aspecto redondo | Concentración de grasa en las extremidades junto al tronco |
| | | Mayor acumulación de grasa en la zona abdominal | |

*Nota.* Apta Vital Sport. (2022). Escala de cuantificación del endomorfismo y sus características [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?

### 7.2.2. Escala de cuantificación del mesomorfismo

**Tabla 8.**
*Indica la robustez o la dominancia músculo esquelética relativa a la altura de la persona*

| 1 a 2,5 | 3 a 5 | 5,5 a 7 | Más de 7,5 |
|---|---|---|---|
| Bajo desarrollo del musculo esquelético relativo | Moderado desarrollo del músculo esquelético relativo | Alto desarrollo músculo esquelético relativo | Desarrollo músculo esquelético relativo muy alto |
| Diámetros de los huesos estrechos | Mayor volumen de los músculos | Diámetro de los huesos grandes | Músculos muy voluminosos |
| Diámetros musculares estrechos | Huesos y articulaciones de mayores dimensiones | Músculo de gran volumen | Los huesos y las articulaciones son muy grandes |

| 1 a 2,5 | 3 a 5 | 5,5 a 7 | Más de 7,5 |
|---|---|---|---|
| Las articulaciones de las extremidades son pequeñas | | Articulaciones grandes | |

*Nota.* Apta Vital Sport. (2022). Escala de cuantificación del mesomorfismo y sus características [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?

### 7.2.3. Escala de cuantificación ectomorfismo

**Tabla 9.**
*Indica la linealidad relativa de las proporciones del cuerpo.*

| 1 a 2,5 | 3 a 5 | 5,5 a 7 | Más de 7,5 |
|---|---|---|---|
| Linealidad relativa baja. | Linealidad relativa moderada | Linealidad relativa alta | Linealidad relativa muy alta. |
| Mucho volumen por unidad de altura | Menos volumen por unidad de altura | Poco volumen por unidad de altura | Aspecto muy estirado |
| Aspecto redondeado | Más estirado | | Apariencia de personas extremadamente delgada |
| Extremidades relativamente voluminosas y anchas | | | Volumen muy bajo por unidad de altura. |

*Nota.* Apta Vital Sport. (2022). Escala de cuantificación del ectomorfismo y sus características [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?

## 7.3. Somatotipo y deporte

Ahora que ya tienen claro lo que es el somatotipo, las características de cada componente y como se representa este dentro de la somatocarta, es importante indicar que su mayor aplicación es dentro del deporte, ya que en función del somatotipo un sujeto será más adecuado para un tipo de deporte u otro.

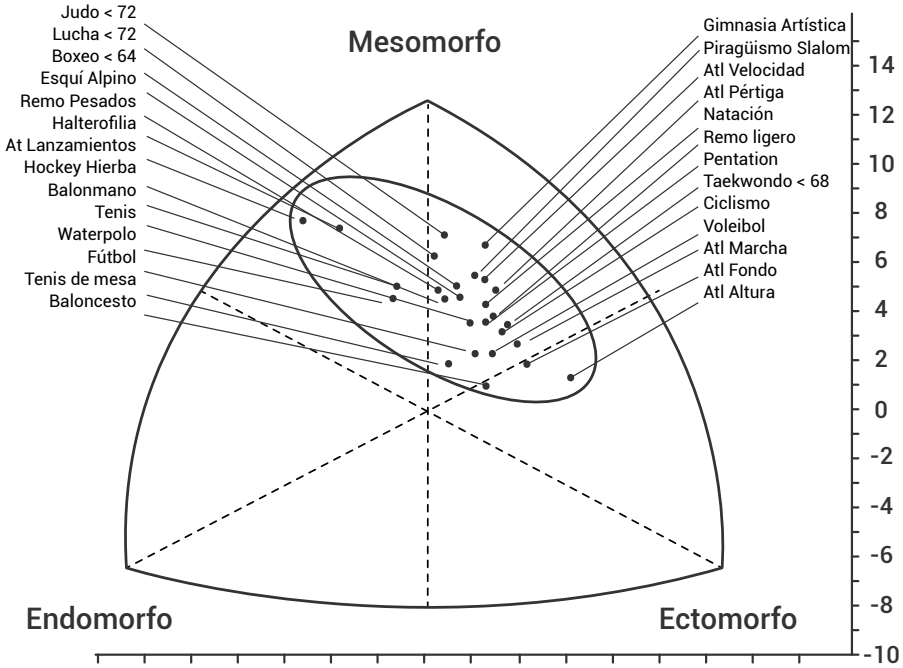
Cada deporte es diferente, requiere de habilidades y características distintas para poder llegar a obtener un buen rendimiento, es por eso que además de entrenamiento constante y bien planificado, es necesario contar con un somatotipo adecuado, este hecho puede ayudar en cierta medida a que el rendimiento sea mejor.

Un estudio llevado a cabo por el Centro de Alto Rendimiento GIRSANE de Sant Cugat del Vallès, Barcelona, sobre una muestra poblacional de 4.000

deportistas de élite, ha servido para caracterizar el “somatotipo medio” para cada disciplina deportiva (Apta Vital Sport, 2022).

En la figura a continuación se representa el “somatotipo medio” para las diferentes disciplinas deportivas en el sexo masculino.

**Figura 113.**
*Somatotipo masculino para disciplinas deportivas*

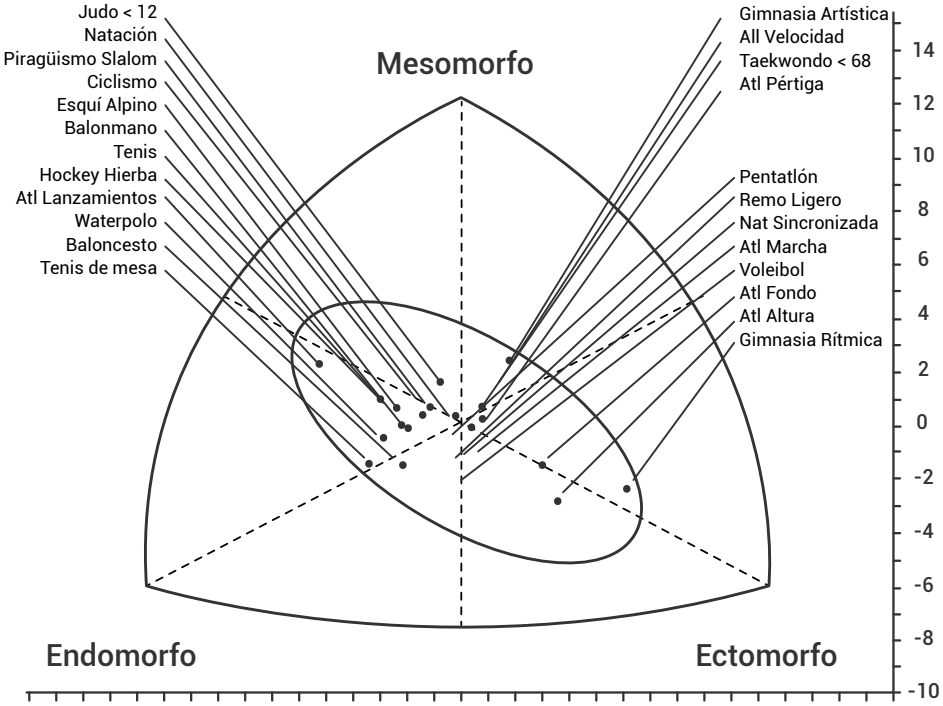



*Nota.* Apta Vital Sport. (2022). Somatocarta para sexo masculino [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?

En la Figura 114. se representa el “somatotipo medio” para las diferentes disciplinas deportivas en el sexo femenino.

**Figura 114.**

*Somatotipo femenino para disciplinas deportivas*



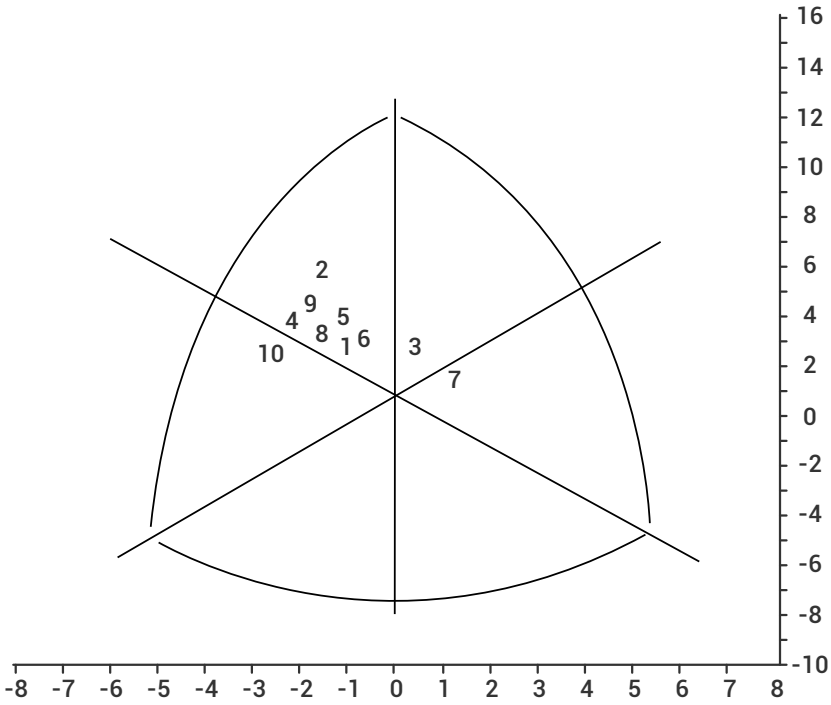

*Nota*. Apta Vital Sport. (2022). Somatocarta para sexo femenino [s.n.]. Somatotipo y su clasificación ¿Cómo se calcula?

En las Figuras 113 y 114 también se muestran los somatotipos medios para distintos deportes en Australia, estos datos fueron recolectados en una gran muestra con deportistas de alto rendimiento, de niveles provincial o nacional (Carter, 2015).

**Figura 115.**

*Somatopuntos de deportistas mujeres*

| | |
|---|---|
| 1. Basquetbol (3.7-4.0-2.9 )<br>2. Hockey (3.7 -4.3-2.2)<br>3. Cestobol (3.0-3.8-3,3)<br>4, Fútbol (4.2-4.6-2,2)<br>5. Sóftbol (3.8-4.3-2.7) | 6. Squash (3.4-4.0-2.8)<br>7. Voleibol (3.0-3.5-3.5)<br>8. Badmington (4.1-4.4-2.5)<br>9. Lacrosse (4.1-4.5-2.4)<br>10. Cricket (4.9-4.4-2.0) |

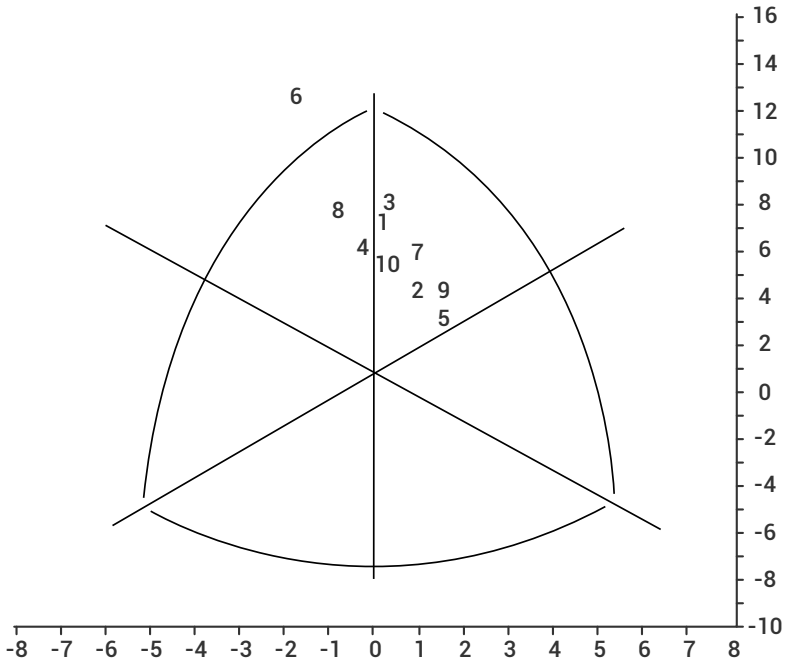



*Nota*. Carter, L. (2015). Somatocarta que muestra los somatopuntos de deportistas mujeres australianas. Después de cada deporte se muestran los valores medios, para los tres componentes del Somatotipo. (Datos de Withers y cols., 1987) [Figura 7]. Antropométrica.

**Figura 116.**

*Somatopuntos de deportistas varones*

| | |
|---|---|
| 1. Fútbol de Reglas Australianas (2.1-5.7-2.5)<br>2. Básquetbol (2.1-4.5-3.5)<br>3. Gimnasia (1.9-6.1-2.5)<br>4. Hockey (2.4-5.4-2.6)<br>5. Carrera con vallas (1.8-4.1-3.9) | 6. Levantamiento de potencia (2.7-7.9-0.6)<br>7. Remo, categoría peso pesado (2.0-5.2-3.0)<br>8. Rugby (2.7-6.0-2.0)<br>9. Carrera de distancia (1.8-4.4-3.7)<br>10. Squash (2.5-5.2-2.8) |




*Nota*. Carter, L. (2015). Somatocarta que muestra los somatopuntos de deportistas varones australianos. Después de cada deporte se muestran los valores medios, para los tres componentes del Somatotipo. (Datos de Withers y cols., 1987) [Figura 8]. Antropométrica.

Estimados estudiantes con el fin de lograr un mayor entendimiento de la relación entre Somatotipo y Deporte se recomienda revisar el **REA 5 (Recurso Educativo Abierto) denominado:** Estudio comparativo del somatotipo del rendimiento deportivo en los niños de Colombia y Ecuador.

Gracias a este recurso educativo abierto lograrán entender de forma más amplia que el rendimiento deportivo tiene una relación directa con el

somatotipo corporal, existiendo somatotipos idóneos para los diferentes tipos de deporte, este artículo se refiere específicamente a la gimnasia deportiva.

Es importante entender que ciertas características del somatotipo se pueden modificar, por ejemplo, hay sujetos que un día tuvieron sobrepeso y en base de trabajo físico, alimentación y en general un estilo de vida saludable consiguieron un cuerpo musculoso y proporcionado, es decir una persona que tenía un endomorfismo predominante pasa a convertirse en mesomorfo. En otras ocasiones el somatotipo resulta algo complicado de modificar, por ejemplo, personas muy altas y muy delgadas (ectomorfos casi puros), por lo general son personas a las que se dificulta ganar masa muscular, lo pueden lograr, sí, pero con un trabajo más a detalle para acercarse al somatotipo mesomorfo.

En conclusión, el somatotipo puede variar en mayor o menor medida, tomando en cuenta algunas limitaciones como, la imposibilidad de variar factores como la altura o la anchura de los huesos.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la presente semana revisaron sobre el somatotipo y la metodología utilizada para calcularlo, una vez entendido que el cálculo de este tiene especial interés en el campo deportivo, los invito a reforzar sus conocimientos con ayuda de las actividades recomendadas propuestas para la presente semana. Anímense a participar.

**Actividad 1: Somatotipo endomorfo, ectomorfo y mesomorfo**

Para el desarrollo de esta actividad recomendada considerar los siguientes pasos:

1. Leer atentamente los contenidos de la Guía Didáctica, específicamente el apartado 7.1.

2. Arrastrar el somatotipo correcto hacia las características que le corresponden.

## Somatotipo endomorfo, ectomorfo y mesomorfo

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 8 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

3. Estudiar los contenidos de la séptima unidad, es decir desde el apartado 7.1 hasta el apartado 7.3, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

4. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

5. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

6. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 8

1. **Complete el siguiente enunciado.**

   La _____ es una representación gráfica en donde se presentan los datos obtenidos para un sujeto, que indican el tipo de somatotipo _____.

2. **Una vez que se conocen las medidas de cada componente del somatotipo, es necesario transformar los tres componentes en 2 (X y Y), para poder representarlos dentro de la somatocarta, esto se lo hace mediante:**

   a. Dos formulas.
   b. Ecuaciones de proporcionalidad.
   c. Índices de proporcionalidad.
   d. El índice de Quetelet.

3. **De las siguientes características ¿cuáles corresponden al somatotipo mesomorfo?**

   a. Somatotipo más equilibrado.
   b. En su composición predomina el tejido adiposo.
   c. Posee miembros relativamente largos.
   d. Todas las opciones son correctas.

4. (  ) **Hoy en día sabemos que el somatotipo solamente depende de la carga genética de la persona.**

5. **De las siguientes características ¿cuáles corresponden al somatotipo endomorfo? (Múltiples respuestas).**

   a. No tienden a acumular grasa ni a desarrollar músculo.
   b. Predominan las medidas longitudinales sobre las transversales.
   c. Flacidez muscular.
   d. Formas corporales redondeadas.

6. **En el campo del deporte el somatotipo sirve para (múltiples respuestas):**

a. Predecir el potencial atlético de los jóvenes.
b. Referencias en evaluaciones de aptitud física.
c. Elaborar dietas.
d. Ninguna es correcta.

7. **¿Cuántas medidas antropométricas son necesarias para calcular los 3 componentes del somatotipo mediante las ecuaciones descritas en la guía didáctica?**

a. 10 medidas antropométricas.
b. 6 medidas antropométricas.
c. No son necesarias medidas antropométricas.
d. Ninguna de las opciones es correcta.

8. **Endomorfia y ectomorfia iguales, o no se diferencian más de 0,5 / mesomorfía menor.**

a. Endo-mesomorfo.
b. Endomorfo-ectomorfo.
c. Mesomorfo balanceado.
d. Ectomorfo balanceado.

9. **¿En qué orden se enumeran los valores de los tres componentes?**

a. Meso-Ecto-Endo.
b. Endo-Meso-Ecto.
c. Meso-Ecto-Meso.
d. Ecto-Meso-Endo.

10. ( ) **El somatotipo no se puede modificar nunca.**

**11. Una el somatotipo con sus características correctas.**

- Sujetos con aspecto alargado.
- Sujetos robustos. Ectomorfo
- Cuello corto y robusto. Endomorfo
- Altura intermedia. Mesomorfo
- Sujetos robustos.
- Músculos poco voluminosos.
- Sujetos redondeados.

Ir al solucionario

Como se estudió en la unidad anterior el somatotipo estudia la forma del sujeto, sin embargo, otro pilar de la antropometría es la proporcionalidad corporal, revisarán este pilar en la presente unidad.

## Unidad 8. Proporcionalidad corporal

Como revisamos en la unidad 1, el conocimiento de las proporciones corporales ha interesado al ser humano desde la antigüedad, tanto desde el punto de vista artístico como desde el punto de vista científico.

La proporción se define como la relación en cuanto magnitud, cantidad o grado de una cosa con otra, o de una parte como un todo (Canda, 2012). La proporcionalidad corporal es la relación que se establece entre las distintas partes del cuerpo humano, es decir es la relación de las partes del cuerpo con el resto del cuerpo o entre ellas (Campos, 2017).

> Como se estudió durante la semana 1, el uso de un ser humano de referencia no es cuestión de actualidad, los modelos de referencia del cuerpo basados en proporciones "ideales" supuestas han sido propuestos desde la Edad Antigua Clásica, por ejemplo, el conocido Hombre de Vitruvio que utilizó la coherencia con el ideal normativo para cuantificar la belleza humana. Y ya en el siglo XX, estudios poblacionales grandes presentaron modelos del ser humano típico, los más conocidos son el hombre de referencia y la mujer de referencia de Behnke, propuesto en 1974 (Campos, 2017). Los trabajos realizados por distintos autores ofrecen datos de referencia únicos con los cuales se puede comparar cualquier ser humano.

Según Canda, (2012) la proporcionalidad estudia el mayor o menor grado de desarrollo de las dimensiones corporales y de la relación existente entre los distintos segmentos corporales. Muestra la variabilidad individual, sexual y racial.

La proporcionalidad es muy importante en el ámbito deportivo, debido a que del análisis de las proporciones corporales en este grupo de interés

depende en gran parte la capacidad deportiva y por ende el rendimiento del individuo.

Según Campos, (2017) la proporcionalidad se ha estudiado usando el análisis de los índices corporales, que relacionan una parte con otra, o mediante modelos de referencia, con los que se compara al sujeto de estudio.

## 8.1. Índices de proporcionalidad

A lo largo del tiempo se han definido una serie de índices para definir la estructura y forma corporal, a continuación, revisaremos algunos de estos.

Para esto, primero es importante tener en cuenta que un índice es un cociente, cuyo valor puede deberse a un mayor denominador o un menor numerador, o viceversa. También es fundamental que conozcan que la valoración de los índices debería ser diferente en varones y mujeres ya que su proporcionalidad es diferente, como se puede ver en el siguiente ejemplo. Según Campos, (2017) en un ejemplo puntual sobre deportistas españoles, señala que estos son más altos que la población general sedentaria española de referencia, siendo la diferencia mayor en la mujer; en los hombres su mayor estatura en comparación con la población general es principalmente por una mayor longitud de miembros inferiores, mientras que, en las mujeres, la diferencia es tanto por una mayor longitud de tronco como de extremidades inferiores.

Las proporciones también difieren según la raza, teniendo la raza negra diferentes proporciones que la raza caucásica, por ejemplo. Según Campos, (2017) se ha propuesto una nueva valoración para esta última población, caucásica, en los índices en los que interviene la estatura se utilizan percentiles, dándoles los siguientes valores: Rango medio, valores situados entre los percentiles 25 y 75; Rango inferior, valores ≤ al percentil 25; Rango superior, valores ≥ al percentil 75; tomando en cuenta que el percentil 5 y el percentil 95 como extremos de la normalidad, muy bajo y muy alto respectivamente.

Seguidamente, se detallan los índices de proporcionalidad corporal, como se observa estos se clasifican en índices constitucionales, índices de tronco, índices de extremidades.

## Índices de proporcionalidad corporal

Dentro de los índices constitucionales se encuentra el **Índice de Quételet o Índice de Masa Corporal,** conocido como IMC, el cual es utilizado a nivel mundial para valorar ciertos grados de malnutrición; este índice no debe ser utilizado en deportistas, ya que el exceso de peso en este grupo se debe frecuentemente a su mayor masa músculo esquelética, dándose rangos de sobrepeso en deportistas con bajos niveles de grasa; sin embargo, un IMC por encima de 30 son difíciles de obtener sin aumento también del componente graso. Por otra parte**, el Índice constitucional de Pignet** es de utilidad para medir la forma física de un sujeto, determinado si este tiene constitución entre muy fuerte a muy pobre. Y el **Índice Ponderal Recíproco** es una medida de masa corporal relativa, es una medida de linealidad de una persona que tiene que ver con el somatotipo ectomorfo (Acero, 2013).

En lo que se refiere a los Índices de tronco, tenemos al **Índice Córmico,** este índice contribuye a determinar la relación lineal existente entre las longitudes de las extremidades inferiores y la longitud de la cabeza, nuca y tronco, es decir prácticamente indica qué tan largo es el complejo cabeza/cuello/tronco en relación con la talla de pie, pudiendo determinar así si las personas tienen un tronco corto, medio o largo (Acero, 2013); **El Índice acromio/iliaco** determina la forma del tronco relacionando los diámetros biileocrestal con el biacromial y permite determinar si el tronco del sujeto tiene una forma trapezoidal, media o rectangular (Alacid et al., 2011).

Por ejemplo, al tener la pelvis más estrecha, la forma de tronco más frecuente es trapezoidal tanto en hombres y mujeres, en el caso de los deportes esto contribuye a un mejor rendimiento en ciertas modalidades deportivas como en las pruebas de carrera, saltos o natación, en cambio, una pelvis más ancha será ventajoso en otro tipo de actividades como la lucha o en rugby. Por otro lado, en la población general española, tanto en hombres como en mujeres, se sitúan en el rango de tronco de forma intermedia, estableciendo que la población deportista en relación con la sedentaria tiene mayor tamaño proporcional de hombros respecto a la cadera (Canda, 2012).

Por último, en lo que se refiere a los índices de las extremidades, tenemos en primer lugar, la **longitud relativa del miembro superior** y la **longitud relativa del miembro inferior,** que sirven para determinar si un sujeto tiene ya sea

un miembro superior o inferior corto, medio o largo respecto a su estatura. Además, tenemos al **Índice braquial** gracias al cual se puede determinar si el sujeto tiene un antebrazo corto, medio o largo; el **Índice crural** que determina la relación entre la longitud del muslo y la de la pierna, cuando un sujeto tiene un índice crural elevado es ventajoso para deportes como el salto de longitud porque permite al saltador aplicar una fuerza contra el suelo durante más tiempo que otro saltador que tenga un índice crural bajo; **el Índice esquelético** se utiliza para determinar si el sujeto tiene un miembro inferior y tronco proporcionales, o un miembro inferior corto y tronco largo, o miembro inferior largo y tronco corto; por último tenemos la **envergadura relativa** que muestra la relación porcentual entre la envergadura y la talla.

Por ejemplo, los índices braquial y crural, antes mencionados, nos ayudan a distinguir la aportación de cada segmento a la longitud total de la extremidad, se puede necesitar un miembro superior largo, pero según el movimiento y donde se aplique la fuerza será más ventajoso que sea más a expensas de brazo o de antebrazo; lo mismo ocurre con la longitud del miembro inferior, si es el muslo o la pierna los segmentos que proporcionalmente son mayores o menores; el índice braquial en rango bajo es más conveniente en halterofilia y en lucha, mientras que valores más altos son beneficiosos en lanzadores, nadadores, waterpolo, a diferencia del índice crural que tienen un rango bajo en corredores de larga distancia, gimnastas, halteras y luchadores y tienen un rango alto en jugadores de baloncesto, voleibol, saltadores y ciclistas (Canda, 2012).

A continuación, se han recogido valores estadísticos de una muestra, de deportistas españoles, de los Índices de proporcionalidad descritos, en donde se propone una valoración distinta a la clásica, dicha valoración se encuentra más acorde a la raza caucásica y a la talla de los deportistas (Canda, 2012).

## Índices de la extremidad

Como vemos, se proponen nuevos rangos, distinguiendo entre sexos, por lo que es de suma importancia mencionar que dependiendo de la población que estemos estudiando, ya sean deportistas o no, se debe tomar como referencia rangos adaptados a las necesidades de la valoración o del estudio. Lamentablemente, muchos de los rangos preestablecidos no toman en cuenta las diferencias de sexo y/o raza.

## 8.2. Modelos de proporcionalidad

En 1974, Ross y Wilson propusieron un modelo de referencia llamado "Phantom" para determinar la proporcionalidad, este es un método metafórico, unisexual, el cual considera que las variables antropométricas tienen una distribución normal y se les adjudica un valor medio y la desviación estándar es obtenida de las bases de datos de amplios estudios antropométricos. Entre 1969 y 1970 Wilmore y Behnke tomaron perímetros corporales; Yuhasz tomó pliegues cutáneos (Canda, 2012).

En el modelo la talla se fijó de forma arbitraria en 170,18 cm y el peso en 64,48 kg. Mediante la ecuación estadística, conocida como puntuación típica, "Z", que es igual al valor de la variable del sujeto menos la media aritmética de la población dividido por la desviación estándar poblacional, las medidas realizadas se convierten en variables normalizadas, que indican el mayor o menor desarrollo respecto al modelo de referencia (Canda, 2012).

Posteriormente, los autores Ross y Wilson, modificaron la ecuación introduciendo un factor de corrección para la talla y el tipo de dimensión antropométrica, de modo que la variable del sujeto se multiplica por el cociente entre la talla del modelo (170,18 cm) y su talla, que es elevado a una exponencial según la escala geométrica, 1 si es longitud, 2 si es área o superficie y 3 si es volumen (Canda, 2012).

Un valor positivo de "Z" para una variable indica un mayor desarrollo proporcional, si lo comparamos con el modelo, un valor negativo de "Z" indica una proporción menor o un menor desarrollo y un valor de cero indica que el valor es igual al ideal del Phantom (Campos, 2017).

Con el valor "Z" de cada variable se construye un gráfico, esto facilita la valoración del perfil de proporcionalidad y facilita la interpretación de los resultados. En la Figura 117 se puede ver una representación gráfica del modelo de Phantom, en donde se ve la distribución de las variables por sexo y su ubicación dentro del valor "Z".

**Figura 117.**

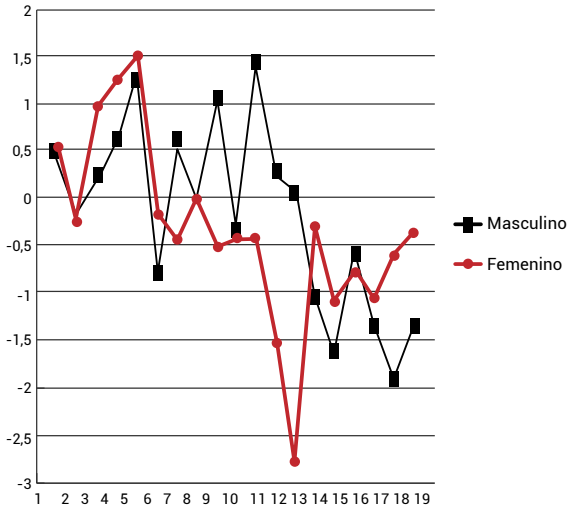
*Representación gráfica del modelo Phantom*

**Valores Z del modelo Phantom**

| Phantom | Masculino | Femenino |
|---|---|---|
| 1. Peso | 0,51 | 0,54 |
| 2. Talla sentado | -0,18 | -0.23 |
| 3. Diámetro biacromial | 0,23 | 0.96 |
| 4. Diámetro transverso tórax | 0,62 | 1,24 |
| 5 Diámetro anteroposterior tórax | 1,23 | 1,47 |
| 6. Diámetro bileocrestideo | -0,81 | -0,18 |
| 7 Diámetro biepicondíleo húmero | 0,6 | -0,44 |
| 8. Diámetro bicondíleo fémur | -0,04 | 0,02 |
| 9. Perímetro brazo relajado | 1,07 | -0,53 |
| 10. Perímetro brazo flexionado | -0,33 | -0,42 |
| 11. Cintura | 1,43 | -0,4 |
| 12. Perímetro muslo medio | 0.27 | -1,54 |
| 13. Perímetro pierna | 0,04 | -2,75 |
| 14. Pliegue tríceps | -1.04 | -0,3 |
| 15. Pliegue subescapular | -1.62 | -1,11 |
| 16. Pliegue supraespinal | -0,6 | -0,78 |
| 17. Pliegue abdominal | -1,35 | -1,04 |
| 18. Pliegue muslo medio | -1,9 | -0,62 |
| 19. Pliegve pantorrilla | -1.37 | -0,38 |

**Phantom (Ph)**

Representación gráfica del modelo Phantom




*Nota*. Torres, V. (2016). Representación gráfica del Modelo Phantom [Figura 3]. Perfil antropométrico, somatotipo, composición corporal y proporcionalidad corporal de piragüistas de 20 años de edad.

Según Canda, (2012) los valores “Z” son utilizados para comparar poblaciones e individuos, independientemente de su edad, sexo o estatura, también estos valores son utilizados como control evolutivo dentro de un mismo individuo.

La gran limitación de la teoría de Phantom es que el modelo se ve simplificado al modelo teórico de comparación, esta simplificación da como resultado la pérdida de la variabilidad intrínseca al ser humano, no solo en lo que se refiere al sexo, también en lo referente a la raza y/o la edad (Campos, 2017). Lo cierto es que este modelo se creó con la idea de hacer un seguimiento del proceso de crecimiento; sin embargo, se ha aplicado a adultos, deportistas y a todo tipo de poblaciones.

Esta estrategia o modelo se aplica en estudios del crecimiento tanto longitudinal como transversal de la población en general; en la valoración de deportistas; en el estudio de anormalidades genéticas (Canda, 2012).

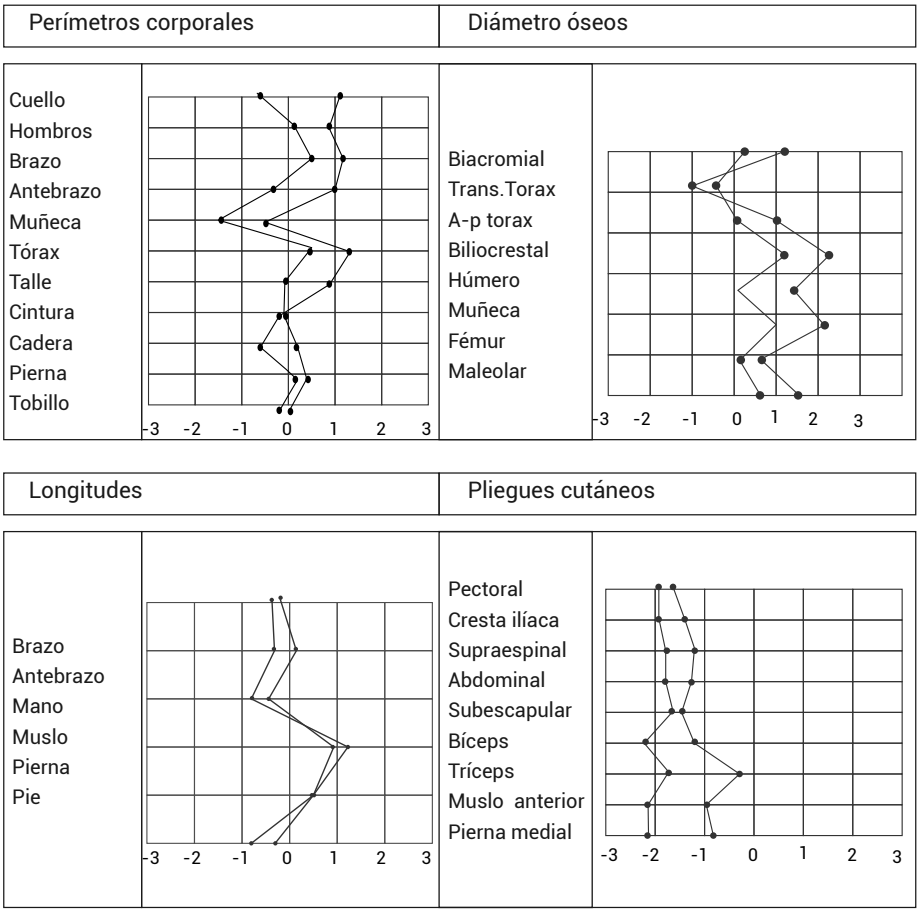
Se puede ver el valor “Z” de una muestra masculina y femenina en relación con los valores Phantom, tomar en cuenta que se puede observar también el valor medio o estándar de cada una de las variables antropométricas.

Como se observa los hombres tienen mayores perímetros en cuello y antebrazo, de igual forma, aunque en menor medida en muñeca, tórax, hombros, abdominal 1 y brazo. En lo que se refiere al desarrollo óseo de las articulaciones de los miembros superiores, de la caja torácica y la cintura escapulo-humeral los hombres también tienen mayores proporciones, además tienen un mayor desarrollo músculo esquelético del tren superior; el sexo femenino tiene mayor tejido adiposo que el hombre, especialmente en las extremidades, este sexo tiene un mayor pliegue del tríceps, pierna medial, muslo anterior, bíceps y los de la parte abdominal; las mujeres tienen la pelvis más ancha y un mayor desarrollo glúteo. La longitud del muslo en el sexo femenino es más positiva respecto al sexo masculino. A continuación se muestra Valores del Phantom.

## Valores del Phantom

Por último, en la Figura 118 se muestra la puntuación “Z” del Phantom de la misma población femenina y masculina, tanto de perímetros, diámetros, longitudes y pliegues.

**Figura 118.**
*Puntuación "z" del Phantom*




*Nota*. Canda, A. (2012). Puntuación "z" del Phantom: muestras femenina y masculina [Figura 66]. Variables Antropométricas de la Población Deportista Española.

Así es como los resultados de la medición de cada sujeto o grupo de sujetos se comparan con un modelo teórico de referencia, específicamente el modelo Phantom como ya revisamos anteriormente se creó con la idea de hacer un seguimiento del proceso de crecimiento, sin embargo, actualmente se aplica en cualquier tipo de población y ha tomado gran relevancia en la población deportiva.

Estimados estudiantes con el objeto de que conozcan más sobre el tema de la proporcionalidad corporal, les recomiendo revisen el **REA 6 (Recurso Educativo Abierto) denominado:** Modelo Phantom e índices de proporcionalidad en categorías de edad de gimnasia acrobática: un estudio transversal y descriptivo.

Este documento les será de utilidad para comprender con base en un estudio el análisis de la proporcionalidad corporal a través de la estrategia Phantom y de los índices corporales a nivel deportivo.

Estimados estudiantes esta semana han concluido con el estudio de los pilares de la antropometría, esperando que la guía haya sido comprendida en su totalidad, y los conceptos hayan sido interiorizados para posteriormente ser aplicados en su ámbito laboral. Los animo a realizar las actividades recomendadas de esta semana.

## Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes durante la presente semana revisaron el tema de la proporcionalidad corporal, es decir la relación de las partes del cuerpo con el resto del cuerpo o entre ellas y dentro de este los índices utilizados para calcular la proporcionalidad. Ahora gracias a las actividades recomendadas reforzarán los conocimientos adquiridos. Los invito a participar.

**Actividad 1: Índices de proporcionalidad corporal**

Para el desarrollo de esta actividad tomar en consideración los siguientes pasos:

1. Leer atentamente los contenidos de la Guía Didáctica, específicamente el apartado 8.1.

2. Responder las preguntas de opción múltiple, para esto leer atentamente cada una de las cuestiones del quiz y las opciones de respuesta antes de elegir la opción correcta, solamente hay una respuesta correcta.

Índices de proporcionalidad corporal

Estimados estudiantes para el desarrollo de la Autoevaluación 9 deben leer atentamente las preguntas y las opciones de respuesta, posteriormente contestar siguiendo las siguientes orientaciones:

1. Estudiar los contenidos de la unidad 8, es decir desde el apartado 8.1 hasta el apartado 8.2, debido a que se evaluará el grado de conocimiento adquirido para la unidad mencionada.

2. Contestar las preguntas en función de lo solicitado.

3. La autoevaluación no debe ser entregada al docente, ni subida a la plataforma, por tanto, no tiene calificación.

4. Luego de realizar la autoevaluación verifique sus respuestas en el solucionario.

## Autoevaluación 9

1. **Complete el siguiente enunciado.**

   La _____ es la relación de las partes del cuerpo con el resto del cuerpo o entre ellas.

2. **Cociente cuyo valor puede deberse a un mayor denominador o un menor numerador, o viceversa.**

   a. Índice.
   b. Proporcionalidad.
   c. Longitud corporal.
   d. Alturas.

3. **La proporcionalidad muestra la variabilidad (múltiples opciones):**

   a. Entre las diferentes especies.
   b. Entre las distintas razas.
   c. Entre los distintos sexos.
   d. En un mismo individuo.

4. (  ) **La proporcionalidad del cuerpo es de suma importancia en el ámbito deportivo.**

5. **Los índices de proporcionalidad se clasifican en (múltiples opciones):**

   a. Índices constitucionales.
   b. Índices de extremidades.
   c. Índices de tronco.
   d. Ninguna de las opciones es correcta.

6. **Complete el siguiente enunciado.**

   La _____ relativa es un índice utilizado como criterio diagnóstico de afectación del sistema _____.

7. (  ) **El índice de Quetelet es utilizado para valorar ciertos grados de malnutrición.**

**8. Une el índice con su utilidad.**

- Utilizado para determinar si se tiene un tronco largo, corto o medio.
- Utilizado para determinar la forma del tronco.
- Utilizado para determinar la constitución del sujeto.

Índice córmico

Índice acromio/iliaco

Índice de masa muscular

Índice constitucional de Pignet

**9. Índice ¿qué determina la forma del tronco?, clasificándolo en tronco de forma trapezoidal, media o rectangular.**

a. Índice acromio/iliaco.
b. Índice crural.
c. Índice constitucional de Pignet.
d. Índice esquelético.

**10. ( ) El Índice constitucional de Pignet determina la constitución del sujeto.**

Ir al solucionario

## Actividades finales del bimestre

### Semana 16

Estimados estudiantes, han llegado al final de este segundo bimestre. Cuentan con esta semana para el estudio de cada una de las unidades y actividades revisadas durante el bimestre, no olviden reforzar a consciencia cada uno de los temas estudiados.

Les dejo la última actividad recomendada del bimestre.

### Actividades de aprendizaje recomendadas:

**Actividad 1: Fraccionamiento corporal: Reflexión**

Para el desarrollo de esta actividad recomendada seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar al video denominado: Elementos de fraccionamiento anatómico e índice-musculo esquelético.
2. Una vez revisado el video, podrán darse cuenta de que no solo existe el modelo de fraccionamiento de 2 y 4 componentes, también hay el modelo de fraccionamiento de 5 componentes.
3. Reflexionar sobre el video observado: ¿Qué modelo de fraccionamiento de los revisados en la Guía Didáctica y en el video consideran sería el más conveniente de ser utilizado para definir la composición corporal?
4. Tomar en cuenta que esta actividad no debe ser entregada al docente, ni cargada en la plataforma.

**Los felicito, han concluido el estudio de todos los contenidos referentes al segundo bimestre y por ende de la asignatura de Antropometría, ya están listos para rendir su evaluación presencial bimestral.**

Esperando que cada una de las unidades de esta guía les hayan servido para expandir sus conocimientos y posteriormente aplicarlos dentro de su campo profesional.

## 4. Solucionario

| Autoevaluación 1 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Espacio 1: estática<br><br>Espacio 2: fija | La antropometría estática tiene por objeto la medición de las dimensiones estáticas, es decir que no se encuentran en movimiento. |
| 2 | b | La antropometría trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre. |
| 3 | a y b | Leonardo da Vinci plasmó los principios clásicos de las proporciones humanas en un dibujo conocido como "El hombre de Vitruvio" o "Canon de las proporciones humanas". |
| 4 | a | La Cineantropometría está basada en el uso de las mediciones antropométricas en relación con otros parámetros como el movimiento humano. |
| 5 | c | Alberto Durero, con sus textos "Los cuatro libros de las proporciones humanas", describe métodos para cambiar las proporciones humanas, él fue quien probablemente constituye el origen de la antropometría científica moderna. |
| 6 | a y b | Se basa en el estudio de cuatro pilares, las medidas corporales, el estudio del somatotipo, estudio de la proporcionalidad y el estudio de la composición corporal. |
| 7 | d | La antropometría es una ciencia útil, tanto en el campo de la salud como de la seguridad ocupacional, pues evalúa el estado nutricional de los sujetos y sus cambios a través del tiempo, y permite un diseño cómodo, seguro y saludable en los puestos de trabajo. |
| 8 | d | Fue reconocida como ciencia en el Congreso Internacional de las Ciencias de la Actividad Física desarrollado en Montreal en el año 1976. |
| 9 | d | Los seres humanos no somos todos iguales, inclusive se puede hablar de variabilidad en una misma persona, sobre la variabilidad humana pueden influir factores como la edad, la raza, el sexo y la alimentación. |
| 10 | Falso | Para diseñar puestos de trabajo cómodos, seguros y saludables es necesario tomar en cuenta tanto las dimensiones estáticas como las dinámicas. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 2 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Falso | La primera es la posición de pie en forma erecta, con los brazos a los costados, las palmas hacia delante y los pies uno al lado del otro, apoyados en el piso, en cambio, la segunda es similar, pero con las palmas de las manos paralelas al cuerpo y los pulgares apuntando hacia delante. |
| 2 | Verdadero | Según Tortora y Derrickson (2018), el cuerpo humano puede dividirse en planos, estos son superficies planas imaginarias que pasan a través de varias partes del cuerpo. |
| 3 | a | El plano corporal que divide al cuerpo en una parte superior y una inferior se denomina plano horizontal o transversal. |
| 4 | Falso | No se debe tomar medidas antropométricas sin que el sujeto lo consienta, a través de la firma de consentimiento informado. |
| 5 | Falso | Durante algunas mediciones se requiere variaciones en la posición del sujeto, por ejemplo, extensión de brazos. |
| 6 | a | Al momento de registrar los datos, se debería contar con un asistente para que le ayude al evaluador a anotar los datos en la hoja de registro de datos, en la que ya vienen indicadas cada una de las mediciones a ser evaluadas. |
| 7 | Falso | Para tomar las medidas antropométricas de forma correcta es necesario un equipo antropométrico adecuado y especializado. |
| 8 | Longitud acromiale-radiale, se une con segmómetro.<br><br>Talla de pie, se une con tallímetro.<br><br>Talla sentado, se une con tallímetro.<br>Pliegue de la pierna se une con plicómetro. | Para medir la talla, tanto de un sujeto sentado o de pie, se utiliza un tallímetro, si no se dispone de este instrumento se puede usar una cinta métrica pegada en la pared más la ayuda de una escuadra.<br><br>Para medir pliegues se utiliza un plicómetro y para medir longitudes corporales y algunas alturas se utiliza un instrumento denominado segmómetro. |
| 9 | a | Para medir los pliegues cutáneos se utiliza un plicómetro o también conocido como calibre de pliegues cutáneos. |
| 10 | a y d | Instrumento utilizado para medir directamente las longitudes de los segmentos corporales y también para medir algunas alturas. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 3 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Verdadero | El perfil restringido y el perfil completo o total son los perfiles generales de evaluación antropométrica. |
| 2 | d | Según este protocolo son 43 las medidas incluidas dentro del perfil total o completo. |
| 3 | Espacio 1: 21<br><br>Espacio 2: 43 | Según este protocolo son 21 medidas las que deben estar incluidas dentro del perfil restringido y 43 las medidas que deben ser incluidas dentro del perfil antropométrico completo. |
| 4 | Verdadero | Las mediciones incluidas en el perfil completo permiten realizar cálculos adicionales, como calcular un mayor número de índices de proporcionalidad. |
| 5 | Falso | Como su nombre lo indica estos puntos no se marcan. |
| 6 | c y d | Mesosternale y acromiale-radiale medio son puntos de referencia que sí se marcan. |
| 7 | b | El punto orbitale es el punto ubicado en el margen inferior óseo de la cuenca del ojo. |
| 8 | a | Para tomar la talla sentado es necesario ubicar la cabeza del sujeto en el plano de Frankfort. |
| 9 | c | Este pliegue es anterior y se forma cuando el sujeto está sentado. |
| 10 | Pternión se une con, punto más posterior del calcáneo.<br><br>Vértex se une con, punto superior del cráneo.<br><br>Pliegue glúteo se une con, formado en la parte posterior del cuerpo.<br><br>Tragión se une con, punto situado en la muesca superior del trago de la oreja. | El Pternión es el punto más posterior del calcáneo. El Vértex es el punto superior del cráneo. El Pliegue glúteo se forma en la parte posterior del cuerpo, en la zona en que se une la parte inferior del glúteo y superior del muslo y el tragión es el punto situado en la muesca superior del trago de la oreja. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 4 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Espacio 1: Marcas anatómicas. | Los puntos de referencia son también conocidos como marcas anatómicas, y estas se marcan con ayuda de un lápiz demográfico. |
| 2 | a | Los puntos de referencia o marcas anatómicas son puntos identificables del esqueleto, que están situados en la superficie del cuerpo y constituyen las referencias que identifican la localización exacta del punto antropométrico. |
| 3 | Falso | Localizar los puntos de referencia requiere experiencia por parte del evaluador y conlleva un tiempo de aprendizaje. |
| 4 | Falso | Para poder marcar con el lápiz el antropometrista se debe asegurar de que no ha habido ningún desplazamiento cutáneo en la piel del sujeto. |
| 5 | B | Para medir el perfil antropométrico completo son necesarias 22 marcas anatómicas, mientras que para medir el perfil antropométrico restringido son necesarias únicamente 15 marcas. |
| 6 | Espacio 1: Anterior<br>Espacio 2: Brazo<br>Espacio 3: Acromiale-radiale | Para localizar el punto del pliegue del bíceps es necesario proyectar la marca acromiale-radiale hacia la superficie anterior del brazo, con ayuda de una cinta métrica y dibujar una línea horizontal. |
| 7 | b | Para localizar este punto se debe partir del punto iliocristale y seguir la cresta ilíaca hacia la parte anterior, hasta llegar a una protuberancia, está protuberancia es la espina ilíaca anterosuperior en donde se marca el punto iliospinale. |
| 8 | Falso | El stylion medio es el punto medio en la superficie anterior de la muñeca, sobre una línea horizontal media a nivel de la marca stylion. |
| 9 | Espacio 1: patellare<br>Espacio 2: superior | Para localizar el punto patellare es necesario que el sujeto evaluado esté sentado, una vez en esa posición se lo localiza en la zona posterior del borde superior de la rótula. |
| 10 | Falso | El punto del pliegue de la pierna es el punto en la cara más medial de la pierna, es decir, a nivel del perímetro máximo de esta. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 5 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | d | La talla también es conocida como estatura y altura, esta es la distancia perpendicular entre la parte superior y más prominente de la cabeza y la inferior de los pies. |
| 2 | Espacio 1: mañana<br><br>Espacio 2: evacuar | Los valores más estables de la masa corporal se obtienen durante la mañana, después de entre 8 y 12 horas sin comer y luego de evacuar. |
| 3 | Falso | Para la medición de los perímetros se utiliza la cinta antropométrica y en algunos de ellos es útil el cajón antropométrico. |
| 4 | c | El perímetro del brazo relajado se toma a nivel del punto acromiale-radiale medio, con ayuda de una cinta antropométrica. |
| 5 | a | Los pliegues son las mediciones antropométricas con el nivel más bajo de certeza y precisión, por lo que se deben medir con cuidado extremo. |
| 6 | Espacio 1: derecho<br><br>Espacio 2: cajón antropométrico<br><br>Espacio 3: relajada<br><br>Espacio 4: 90 | El pliegue de la pierna es el que se toma con el sujeto en la posición descrita y en el punto del pliegue de la pierna. |
| 7 | a | El diámetro transverso del tórax se corresponde a la anchura del pecho, y se debe tomar al final de una espiración no forzada. |
| 8 | b y c | Para medir diámetros pequeños se utiliza un instrumento conocido como paquímetro o calibre de diámetros pequeños. |
| 9 | a | Esta longitud corresponde a la longitud de la mano. |

| Autoevaluación 5 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 10 | Tibiale laterale se une con altura.<br><br>Subescapular se une con pliegue cutáneo.<br><br>Cuello se une con perímetro.<br><br>Cintura se une con perímetro.<br><br>Radiale-stylion se une con longitud.<br><br>Transverso del tórax se une con diámetro.<br><br>Fémur se une con diámetro. | El cuello y la cintura son perímetros; el transverso del tórax y el fémur son diámetros; el subescapular es un pliegue; el radiale-stylion es una medida de longitud y tibiale laterale una altura corporal.<br><br>P2P1 P4P7 P8P3 P0P3 P5P10 P9P11 P6P9 |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 6 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | b | La ergonomía es una ciencia fundamental del diseño. |
| 2 | Verdadero | Las medidas antropométricas son útiles para el diseño y evaluación de los productos, siendo útil para minimizar el riesgo en el campo ocupacional. |
| 3 | a | Para tomar esta medida el sujeto se sitúa de pie y, con ayuda del calibre de grandes diámetros, se mide la distancia vertical desde la superficie de sustentación hasta el ángulo del ojo. |
| 4 | a y b | Cuando el diseño de un objeto, mobiliario, prenda, o puesto de trabajo en general debe ser individualizado, este resulta más costoso y solo debe hacerse en casos específicos, que lo ameriten. |
| 5 | a, b y d | Todos los mencionados son principios para el diseño.<br><br>Los siguientes son considerados principios para el diseño:<br><br>Principio del diseño para un intervalo ajustable, principio del diseño para extremos y principio del diseño para el promedio. |
| 6 | Espacio: diseño para extremos | Un ejemplo de este principio es cuando se debe diseñar la altura de una puerta por la que entrarán 20 personas, los más altos son los que se golpearan si se diseña una puerta muy baja, por lo que el diseño debe hacerse con base en la altura del sujeto más alto, en donde hablamos de máximos. |
| 7 | d | Esta medida se utiliza para la descripción general del cuerpo, tamaño de ropa y equipo de protección personal, distribución de espacios de trabajo, diseño de equipo: distancias verticales de espacios de trabajo, descansabrazos. |
| 8 | Verdadero | Esta medida es útil para la distribución de espacios de trabajo y para el diseño de asientos. |
| 9 | a, c y d | Las medidas mencionadas son de utilidad para la distribución de los espacios de trabajo. |
| 10 | a | Estas dos mediciones se recomienda que sean tomadas utilizando un paquímetro. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 7 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Verdadero | Es básico pues permite cuantificar las reservas corporales del organismo, para detectar, y en caso de ser necesario, corregir déficits o excesos nutricionales. |
| 2 | Falso | A la masa corporal se la puede dividir en varios compartimentos, con el objetivo de estudiar de qué está conformado nuestro cuerpo. |
| 3 | c | El cuerpo humano se organiza en cinco niveles de complejidad creciente. |
| 4 | Espacio 1: dos componentes<br><br>Espacio 2: fraccionamiento | Es el procedimiento más básico de fraccionamiento, divide al cuerpo en dos componentes, masa grasa y masa libre de grasa. |
| 5 | Verdadero | Por tanto, la medición de los pliegues sirve para estimar la grasa corporal total a través de ecuaciones. |
| 6 | b | La medición de cada pliegue por separado, da el patrón de la distribución de la grasa subcutánea y la sumatoria de los pliegues cutáneos indica la cantidad de grasa subcutánea total. |
| 7 | a | Tanto en los deportes como en los trabajos de fuerza la masa muscular tiene gran importancia ya que tiene relación directa con la fuerza que el individuo puede generar. |
| 8 | a, b y c | Todos los perímetros mencionados se utilizan para valorar el desarrollo muscular de la parte superior del tronco. |
| 9 | Falso | La estimación de la masa muscular se basa en la medición de los perímetros corregidos por sus respectivos pliegues cutáneos. |
| 10 | b | Fórmula de Rose y Guimaraes que se usa para calcular la masa muscular en kg, esta fórmula se puede usar tanto en hombres como en mujeres. |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 8 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Espacio 1: somatocarta<br><br>Espacio 2: predominante | Esta representación es utilizada principalmente por nutriólogos que se dedican a la rama deportiva de la nutrición. |
| 2 | a | Conversión que se realiza por medio de estas fórmulas: X = Ectomorfia – Endomorfia; Y = (2 * Mesomorphic – (Ectomorfo + Endomorfo). |
| 3 | a | El mesomorfo es el somatotipo más equilibrado, son sujetos musculosos y de complexión robusta. |
| 4 | Falso | Hoy sabemos que el somatotipo puede variar a lo largo de la vida y que este depende no solamente de la carga genética sino también de la alimentación, actividad física y factores ambientales. |
| 5 | c y d | El endomorfo es el somatotipo en el que predomina el tejido adiposo. |
| 6 | a, b y c | En el ámbito deportivo sirve para predecir el potencial atlético de los jóvenes; como referencia para estudios relacionados con la fisiología del ejercicio; referencia a la hora de elaborar dietas; referencias en evaluaciones de aptitud física. |
| 7 | a | Para obtener el valor de cada componente son necesarias 10 medidas antropométricas. |
| 8 | b | El sujeto endomorfo-ectomorfo se caracteriza porque la endomorfia y ectomorfia, son iguales o no se diferencian más de 0,5, siendo la mesomorfía menor. |
| 9 | b | Se enumeran siempre en el mismo orden y separados por un guión, así: Endo-Meso-Ecto. |
| 10 | Falso | Ciertas características del somatotipo se pueden modificar, tomando en cuenta algunas limitaciones como, la imposibilidad de variar factores como la altura o la anchura de los huesos. |

| Autoevaluación 8 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 11 | Mesomorfo se une con sujetos robustos y altura intermedia.<br><br>Ectomorfo se une con sujetos con aspecto alargado y músculos poco voluminosos.<br><br>Endomorfo se une con sujetos redondeados y cuello corto y robusto. | El somatotipo mesomorfo se caracteriza por sujetos robustos y de altura intermedia; el somatotipo ectomorfo se caracteriza por sujetos con aspecto alargado y músculos poco voluminosos, y el somatotipo endomorfo se caracteriza por sujetos con figuras redondeadas, cuello corto y robusto.<br><br>P2P5 P5P6 P5P7 P1P0 P1P8 P3P9 P3P4 |

Ir a la autoevaluación

| Autoevaluación 9 | | |
|---|---|---|
| **Pregunta** | **Respuesta** | **Retroalimentación** |
| 1 | Espacio: proporcionalidad | La proporcionalidad es un pilar de la antropometría, que estudia la relación que se establece entre las distintas partes del cuerpo humano. |
| 2 | a | El índice es un cociente. |
| 3 | b, c y d | Muestra la variabilidad individual, sexual y racial. |
| 4 | Verdadero | Del análisis de las proporciones en los deportistas depende en gran medida la capacidad deportiva y por ende el rendimiento del deportista. |
| 5 | a, b y c | Los índices de proporcionalidad se clasifican en los 3 índices mencionados y dentro de estos hay una subclasificación. |
| 6 | Espacio 1: envergadura<br><br>Espacio 2: esquelético | Índice utilizado como criterio diagnóstico de afectación del sistema esquelético del Síndrome de Marfan. |
| 7 | Verdadero | El IMC es utilizado a nivel mundial para valorar ciertos grados de malnutrición; ya sea por déficit o por exceso. |
| 8 | Índice córmico se une con, utilizado para determinar si se tiene un tronco largo, corto o medio.<br><br>Índice acromio/iliaco se une con, utilizado para determinar la forma del tronco.<br><br>Índice constitucional de Pignet se une con, utilizado para determinar la constitución del sujeto.<br><br>Índice de masa muscular no se une con ninguna opción. | El índice córmico es utilizado para determinar si el sujeto tiene un tronco largo, corto o medio; el índice acromio/iliaco es utilizado para determinar la forma del tronco, y lo clasifica en tronco trapezoide, medio y rectangular; el índice constitucional de Pignet es utilizado para determinar la constitución del sujeto, y la clasifica entre constitución muy fuerte y muy pobre.<br><br>P0P1 P3P2 P6P4 |
| 9 | a | El índice acromio/iliaco determina la forma del tronco, relacionando los diámetros biileocrestal con el biacromial. |
| 10 | Verdadero | Clasifica la constitución entre constitución muy fuerte hasta muy pobre, pasando por la constitución media. |

Ir a la autoevaluación

## 5. Glosario

**Antropometría Nutricional:** cuantifica la cantidad y distribución de los principales componentes nutricionales relevantes del peso corporal.

**Antropometría: disciplina que abarca la medición y el registro** preciso de las dimensiones del cuerpo humano. Sus técnicas están estandarizadas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).

**Antropometrista:** persona encargada de la medición de las variables antropométricas.

**Cineantropometría:** unión entre la anatomía y el movimiento, se basa en el uso de diversas mediciones corporales para evaluar el tamaño, la forma, la proporción, la composición, la maduración y la función grosera del cuerpo; su aplicación permite abordar problemas referidos al crecimiento, el ejercicio, la nutrición y el rendimiento deportivo. Basa su aplicación principalmente en la Antropometría, no estando por encima de ella ni por debajo, solo utilizándola como técnica principal de aplicación.

**Distal:** que se encuentra alejado del centro del cuerpo o del punto de referencia.

**Ergonomía:** ciencia que estudia la relación entre el hombre y su trabajo, así como el diseño de herramientas de trabajo, espacios y técnicas que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas de las personas.

**Erguir:** se refiere a levantar o levantarse o a poner o ponerse derecho, es decir, un individuo se encuentra erguido, cuando está parado (de pie) o tiene la columna vertebral recta y la cabeza elevada.

**Escala:** graduación que se utiliza en diversos instrumentos para medir una magnitud.

**Estimar: calcular** o determinar el valor de algo, atribuir un valor. Índice: Valor relativo que se origina de referir los datos absolutos de cualquier elemento en estudio a un número fijo u otro valor adecuado.

**Lateral:** que se encuentra en una posición más externa respecto al plano medial del cuerpo.

**Longitudinal:** en el sentido o dirección de la longitud, del eje principal del cuerpo.

**Medial:** que está cerca de la línea media.

**Método:** forma sistemática de tratar una serie de cuestiones mediante teorías y hechos empíricos.

**Morfología:** en el terreno de la biología, es el área especializada que se centra en la forma de los seres vivos, estudia la estructura y las características de los organismos, tanto a nivel interno como externo.

**Proximal:** dícese de la parte más próxima a la inserción, a la línea media o al punto de origen, es el término opuesto a distal.

**Sociedad Internacional para el avance de la cineantropometría (ISAK):** Organización de individuos cuya labor científica y profesional está relacionada con la cineantropometría, esta organización estandariza las técnicas de medición antropométricas para la elaboración del perfil completo de una persona.

**Software:** conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

**Somatotipo:** clasificación de las personas en función de las características físicas y constitucionales del cuerpo.

**Supino:** perteneciente o relativo a la supinación. Que está tendido sobre el dorso.

**Unisexuado:** que no tienen más que un sexo.

**Variables antropométricas:** son principalmente medidas lineales como la altura o la distancia con relación a un punto de referencia, con el sujeto en una postura determinada, estas variables se clasifican en medidas básicas, pliegues cutáneos, perímetros, diámetros y longitudes y alturas.

## 6. Referencias bibliográficas


Acero Jáuregui, J. A. (12 de septiembre de 2013). *Antropometría Biomecánica: Codificación Vertical de Macro-índices Corporales. G-SE.* https://g-se.com/antropometria-biomecanica-codificacion-vertical-de-macro-indices-corporales-bp-K57cfb26d59295

Alacid, F., López-Miñarro, P. A., Martínez, I., y Ferrer-López , V. *(marzo de 2011). Índices Antropométricos en piragüistas de categoría infantil. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, 11(41).* http://cdeporte.rediris.es/revista/revista41/artindices199.htm#:~:text=%C2%A7%20%C3%8Dndice%20acromio%2Diliaco%3A%20determina,del%20antebrazo%20y%20el%20brazo.

Antropométrica. (s.f.). *Pilares de la Antropometría Somatotipo. Biblioteca de Antropometría. Recuperado el 26 de diciembre de 2021 de* https://www.antropometrica.com/somatotipo

Apta Vital Sport. (2022). Somatotipo y su clasificación. ¿Cómo se calcula?. Apta Vital Sport. Recuperado el 28 de diciembre de 2021 de https://ec.aptavs.com/articulos/conoces-tu-somatotipo

Callejo Mora, A. (13 de enero de 2021). *Cómo cambia el cuerpo del hombre en cada década. Cuídate Plus.* https://cuidateplus.marca.com/sexualidad/masculina/2021/01/09/como-cambia-cuerpo-hombre-decada-176296.html

Calvo, I. (24 de noviembre de 2017). *Video explicativo protocolo restringido ISAK [Archivo de Video]. YouTube.* https://youtu.be/mZcsLFJTIx4

Campos, J. (1 de septiembre de 2017). *Cinteantropometría: Proporcionalidad. Svdeportes El Salvador.* http://www.svdeportes.net/cinteantropometria-proporcionalidad/

Canda, A. S. (2012). *Variables Antropométricas de la Población Deportista Española. Colección ICD.* https://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf

Carmenate Milián, L., Moncada Chévez, F. A., y Borjas Leiva, E. W. (2014). *Manual Antropometría. Saltra.* https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/8632/MANUAL%20ANTROPOMETRIA.pdf

Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., y Marell-Jones, M. (2019). *Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. ISAK.*

*Francis Holway Nutricion. (10 de marzo de 2017). Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 1 [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=ZbqpIsCh1K0

Francis Holway Nutricion. (15 de abril de 2017). *Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 4 – Perímetros [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=u4pvAZGldxg

Francis Holway Nutricion. (17 de abril de 2017). *Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 3 – Pliegues Cutáneos [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=wl3Wrlox6go

Francis Holway Nutricion. (23 de julio de 2017). *Elementos del fraccionamiento anatómico e índice músculo-óseo [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=66KCR11ObqI

Francis Holway Nutricion. (31 de marzo de 2017). *Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 2 – Longitudes y Alturas del cuerpo [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=zMyo9IcIg5M

Francis Holway Nutricion. (7 de abril de 2017). *Medición Antropométrica por Francis Holway – Parte 5 – Diámetros [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=F7ulPvNBitA

Grupo de Investigación en Gerontología UDC. (20 de enero de 2020). Medidas Antropométricas II: Masa Grasa, Masa Magra y Bioimpedancia. [Archivo de Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=MeED5Ljvgog

Hernández Rodríguez, J., Moncada Espinal, O. M., y Arnold Domínguez, Y. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología, 29(2).* http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532018000200007&script=sci_arttext&tlng=pt

Holway, F. (10 de octubre de 2016). *Introducción a la Cineantropometría. Certificación Internacional en Kinantropometría.* http://cursointernacionalenkinantropometria.com/introduccion-a-la-cineantropometria/

Lapo- Ordoñez, D. A., y Quintana Salinas, M. R. (noviembre-diciembre de 2018). Relación entre el estado nutricional por antropometría y hábitos alimentarios con el rendimiento académico en adolescentes. Revista Archivo Médico de Camagüey, *22(6).* http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000600755

Mazza, J. C. (Ed.). (2015). *Antropométrica. Biosystem Servicio Educativo.* https://www.researchgate.net/publication/283664365_Antropometrica_Spanish_version_of_Anthropometrica_Norton_K_and_T_Olds_1995

Mondelo, P. R., Gregori, E., Blasco, J., y Barrau, P. (1999). *Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo. EDICIONS UPC.*

*Mondelo, P. R., Gregori, E., y Barrau, P. (1999). Ergonomía 1 fundamentos. EDICIONS UPC.*

*Movimiento Articular. (9 de septiembre de 2020). Posición anatómica, planos y ejes del cuerpo humano [Archivo de Video]. YouTube.* https://www.youtube.com/watch?v=dZp4dolhuiE

Nutrimind. (s.f). *Somatocarta en el deporte. Nutrimind Software de Nutrición. Recuperado el 26 de diciembre de 2021 de* https://www.nutrimind.net/page/noticias/somatocarta#:~:text=La%20somatocarta%20es%20una%20representaci%C3%B3n,rama%20deportiva%20de%20la%20nutrici%C3%B3n

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación. (s.f.). *Nutrición y Salud. FAO.* https://www.fao.org/3/am401s/am401s04.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2021). *Obesidad y Sobrepeso. Organización Mundial de la Salud.* https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

*Roig-Vila, R. (Coord.), Antolí Martínez, J. M., Lledó Carreres, A., y Pellín Buades, N. (Eds.). (2018). Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Universidad de Alicante.* http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/85067

Ron, M. (05 de enero de 2022). Aplicaciones de la antropometría de mano con fines ergonómicos. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Sahagún, 9(17).* https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7671

Sevilla Abarca, C. A., Loaiza Dávila, L. E., González Castro, P. A., y Naranjo Guevara, M. F. (5 de febrero de 2022). Estudio comparativo del somatotipo de rendimiento deportivo en los niños de Colombia y Ecuador. ConcienciaDigital, 5(1.1), 99 – 811. https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/2029

Sillero Quintana, M. (2005). *Teoría de la Kinantropometría. INEF.* https://www.cafyd.com/doc1sillero05.pdf

Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría. (2007). *Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica. ISAK.*

*Taboada-Iglesiasa, Y., Vernetta-Santanac, M., Alonso-Fernándezb, D., y Gutiérrez-Sánchezb, A. (2021). Modelo Phantom e índices de proporcionalidad en categorías de edad de gimnasia acrobática: un estudio transversal y descriptivo. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 25 (Supl.1).* https://renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/1091

Torres Navarro, V. (octubre de 2016). *Perfil antropométrico, somatotipo, composición corporal y proporcionalidad corporal de piragüistas de 20 años de edad. ResearchGate.* https://www.researchgate.net/publication/319315810_Perfil_antropometrico_somatotipo_composicion_corporal_y_proporcionalidad_corporal_de_piraguistas_de_20_anos_de_edad

Tortora, G. J., y Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana.* https://www-medicapanamericana-com.eu1.proxy.openathens.net/VisorEbookV2/Ebook/9786078546121?token=767c548c-9126-4006-b29c-02d61e000500#{%22Pagina%22:%2216%22,%22Vista%22:%22Buscador%22,%22Busqueda%22:%22planos%22}

Valero Cabello, E. (s.f.). *Antropometría. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.* https://docplayer.es/7370704-Antropometria-indice-esperanza-valero-cabello-centro-nacional-de-nuevas-tecnologias-instituto-nacional-de-seguridad-e-higiene-en-el-trabajo.html

# 7. Anexos

## Proforma antropométrica stándar

**Proforma antropométrica estándar**

PROFORMA DE ANTROPOMETRÍA

No. Test.....

Nombre:.....

Fecha de nacimiento: .....

Fecha de evaluación: .....

Sexo: M F

País de nacimiento: .....

Altura de la caja: .....

Peso (Kg).....Talla (cm).....

Lab. ID del evaluador:.....

Deporte.....

| Intensidad | Frecuencia | Duración |
|---|---|---|
| Muy baja | < 2 | < 3 |
| Caminata | >3 | 3 -12 |
| Intensa | | > 12 |

| | Nro. | Sitio | Medic. 1 | Medic. 2 | Medic. 3 | Mediana |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLIEGUES | 1 | Tríceps | | | | |
| CUTÁNEOS | 2 | Subescapular | | | | |
| (mm) | 3 | Bíceps | | | | |
| | 4 | Cresta iliaca | | | | |
| | 5 | Supraespinal | | | | |
| | 6 | Abdominal | | | | |
| | 7 | Muslo (frontal) | | | | |
| | 8 | Pantorrilla medial | | | | |
| | 9 | Axial medial | | | | |
| PERÍMETROS | 10 | Cabeza | | | | |
| (cm) | 11 | Cuello | | | | |
| | 12 | Brazo (Relajado) | | | | |
| | 13 | Brazo (flexionado en tensión) | | | | |
| | 14 | Antebrazo (máximo) | | | | |
| | 15 | Muñeca (estiloides distal) | | | | |

| | Nro. | Sitio | Medic. 1 | Medic. 2 | Medic. 3 | Mediana |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 16 | Tórax (mescesternal) | | | | |
| | 17 | Cintura (mínima) | | | | |
| | 18 | Glúteos (cadera máx..) | | | | |
| | 19 | Muslo (1cm. Del glúteo) | | | | |
| | 20 | Muslo (medial tro-tib-lat) | | | | |
| | 21 | Pantorrilla (máximo) | | | | |
| | 22 | Tobillo (mínimo) | | | | |
| LONGITUDES | 23 | Acromial-radial | | | | |
| (cm) | 24 | Radial - estiloides | | | | |
| | 25 | Medioestiloidea-dactiloidea | | | | |
| | 26 | Altura ilioespinal | | | | |
| | 27 | Altura trocantérea | | | | |
| | 28 | Trocantérea - tibial lateral | | | | |
| | 29 | Tibial lateral hasta el piso | | | | |
| | 30 | Tibial medial - maleolar medial | | | | |
| DIÁMETROS | 31 | Biacromial | | | | |
| LONGITUDES | 32 | Biiliocrestídeo | | | | |
| (cm) | 33 | Longitud del pie | | | | |
| | 34 | Talla sentada | | | | |
| | 35 | Tórax transverso | | | | |
| | 36 | Tórax antero-post. | | | | |
| | 37 | Húmero | | | | |
| | 38 | Fémur | | | | |
| SITIOS | 39 | | | | | |
| DEPORTIVOS | 40 | | | | | |
| ESPECÍFICOS | 41 | | | | | |
| | 42 | | | | | |

*Nota*. Norton, K et al. (2015). Proforma antropométrica standard [Figura 10]. Antropométrica.

## Medidas Antropométricas del Perfil Restringido

| Tipo | # | Medida Antropométrica |
|---|---|---|
| **Medidas básicas** | 1 | Masa corporal (peso) |
| | 2 | Talla (estatura) |
| | 3 | Talla sentado |
| | 4 | Envergadura de brazos |
| **Pliegues cutáneos** | 5 | Tríceps |
| | 6 | Subescapular |
| | 7 | Bíceps |
| | 8 | Cresta Iliaca |
| | 9 | Supraespinal |
| | 10 | Abdominal |
| | 11 | Muslo |
| | 12 | Pierna |
| **Perímetros** | 13 | Brazo relajado |
| | 14 | Brazo flexionado y contraído |
| | 15 | Cintura |
| | 16 | Caderas |
| | 17 | Muslo medio |
| | 18 | Pierna |
| **Longitudes y alturas** | | *No se toman en cuenta a las longitudes y alturas dentro del perfil restringido |
| **Diámetros** | 19 | Húmero |
| | 22 | Biestiloideo |
| | 21 | Fémur |

*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

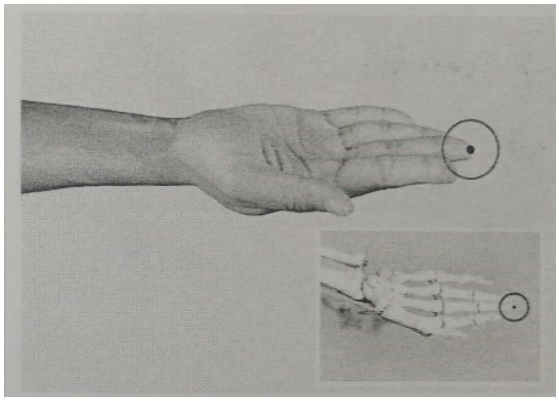
## Medidas Antropométricas del Perfil Completo

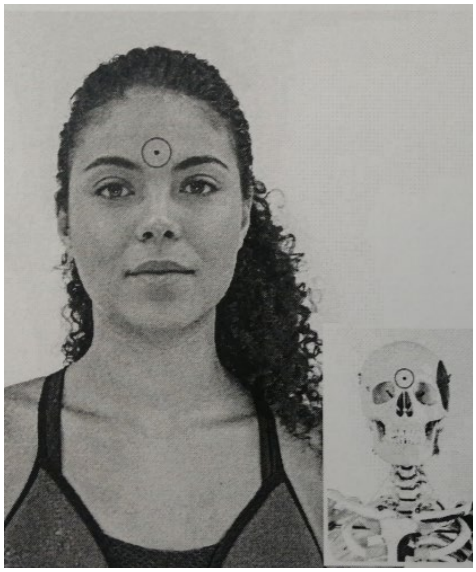
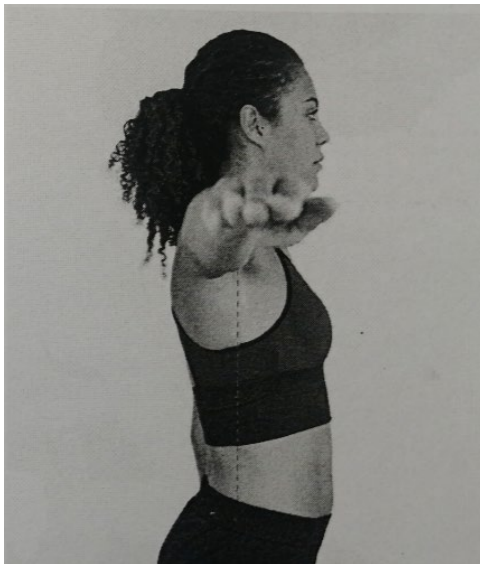
| Tipo | # | Medida Antropométrica |
|---|---|---|
| **Medidas básicas** | 1 | Masa corporal (peso) |
| | 2 | Talla (estatura) |
| | 3 | Talla sentado |
| | 4 | Envergadura de brazos |
| **Pliegues cutáneos** | 5 | Tríceps |
| | 6 | Subescapular |
| | 7 | Bíceps |
| | 8 | Cresta Iliaca |
| | 9 | Supraespinal |
| | 10 | Abdominal |
| | 11 | Muslo |
| | 12 | Pierna |
| **Perímetros** | 13 | Cabeza |
| | 14 | Cuello |
| | 15 | Brazo relajado |
| | 16 | Brazo flexionado y contraído |
| | 17 | Antebrazo |
| | 18 | Muñeca |
| | 19 | Tórax |
| | 20 | Cintura |
| | 21 | Caderas |
| | 22 | Muslo 1cm glúteo |
| | 23 | Muslo medio |
| | 24 | Pierna |
| | 25 | Tobillo |
| **Longitudes y alturas** | 26 | Acromiale-radiale |
| | 27 | Radiale-stylion |
| | 28 | Stylion medio-dactylion |
| | 29 | Altura iliospinale |
| | 30 | Altura trochanterion |
| | 31 | Trochanterion-tibiale laterale |
| | 32 | Altura tibiale laterale |
| | 33 | Pie |
| | 34 | Tibiale mediale-sphyrion tibiale |

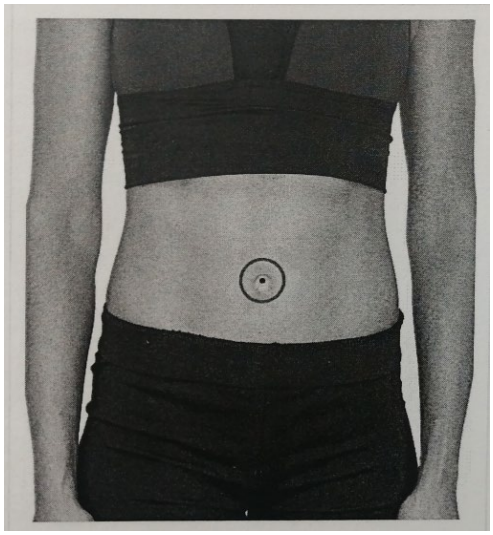
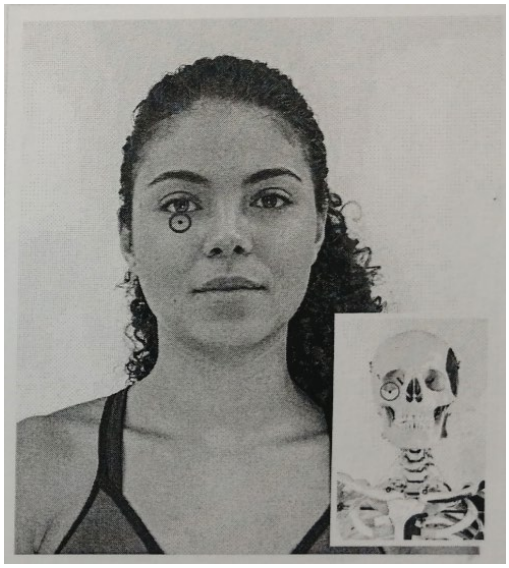
| Tipo | # | Medida Antropométrica |
|---|---|---|
| **Diámetros** | 35 | Biacromial |
| | 36 | Antero-posterior del abdomen |
| | 37 | Biiliocrestal |
| | 38 | Trasverso del tórax |
| | 39 | Antero-posterior del tórax |
| | 40 | Húmero |
| | 41 | Biestiloideo |
| | 42 | Fémur |
| | 43 | Bimaleolar |

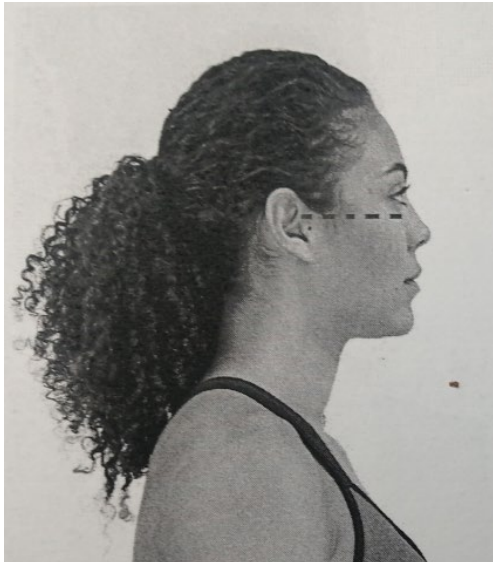
*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

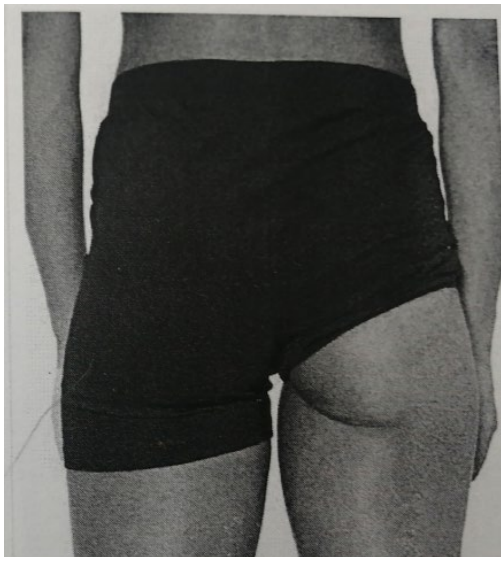
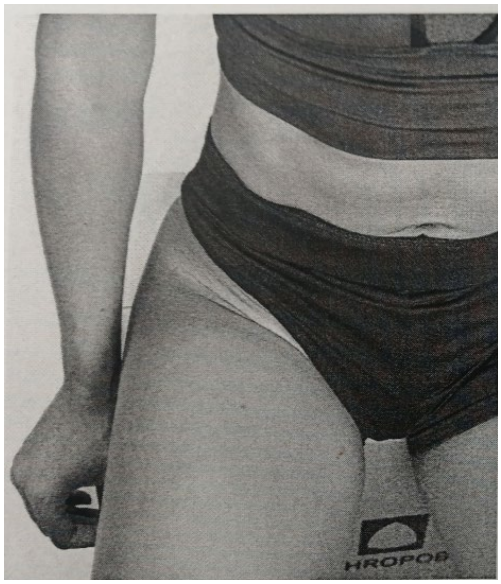
## Puntos Antropométricos de Referencia no Marcados

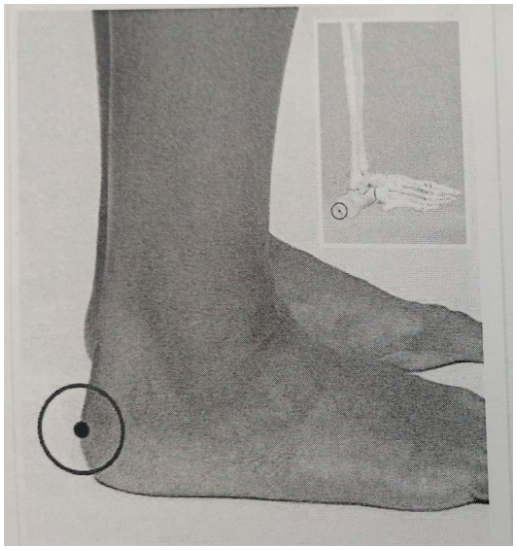
| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Akropodion** | Con el sujeto de pie es el punto más anterior del pie. Suele ser la punta del primer o segundo dedo. | **Figura 15.**<br> <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Akropodion [Figura 11]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Dactylion** | Punto situado en el extremo distal del dedo medio de la mano, sin tomar en cuenta la uña. | **Figura 16.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Dactylion [Figura 12]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

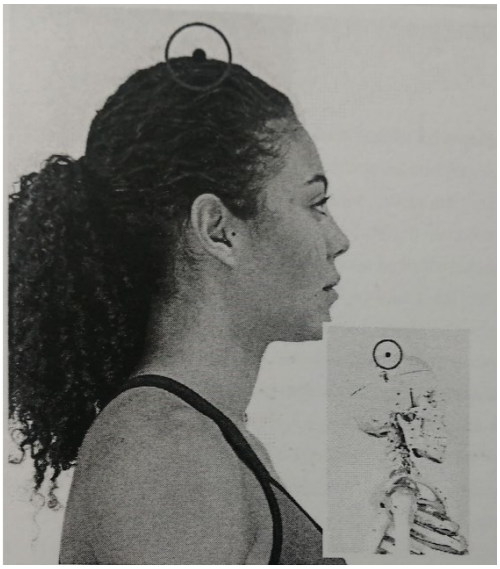
| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Glabella** | Punto medio situado entre los dos arcos superciliares; estos son una eminencia ósea del cráneo, ubicada sobre las cavidades oculares, en la porción anterior del hueso frontal, a la altura de la ceja, por encima del borde de la órbita. | **Figura 17.**  Esparza-Ros, F et al. (2019). Glabella [Figura 13]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Línea axilar media** | Línea vertical ubicada en el centro de la axila. | **Figura 18.**  Esparza-Ros, F et al. (2019). Línea axilar media [Figura 14]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Omphalion** | Punto medio del ombligo. | **Figura 19.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Omphalion [Figura 15]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Orbitale** | Punto ubicado en el margen inferior óseo de la cuenca del ojo. | **Figura 20.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Orbitale [Figura 16]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Tragión** | Punto situado en la muesca superior del trago de la oreja. | **Figura 21.**<br> <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Tragión [Figura 22]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Plano de Frankfort** | Posición de la cabeza cuando la línea que une los puntos orbitale y tragión se encuentra paralela al suelo. | **Figura 22.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Plano de Frankfort [Figura 17]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Pliegue glúteo** | Con el sujeto de pie, se forma en la parte posterior del cuerpo, en la zona en que se une la parte inferior del glúteo y superior del muslo. | **Figura 23.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue Glúteo [Figura 18]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Pliegue inguinal** | Con el sujeto sentado, es el pliegue formado en la pared anterior del cuerpo, en la zona de unión entre la parte inferior del tronco y la parte superior del muslo. | **Figura 24.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Pliegue inguinal [Figura 19]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Punto Inguinal** | Con el sujeto sentado y el tronco formando un ángulo de 90 grados con respecto al muslo, es el punto que se encuentra en la unión entre el pliegue inguinal y una línea perpendicular a la marca patellare (esta se revisará en la unidad 3. durante la semana 5) siguiendo el eje perpendicular del muslo. | **Figura 25.** Esparza-Ros, F et al. (2019). Punto Inguinal [Figura 20]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |
| **Pternion** | Con el sujeto de pie, es el punto más posterior del calcáneo (o hueso del talón). | **Figura 26.**  Esparza-Ros, F et al. (2019). Pternion [Figura 21]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

| Punto de referencia no marcado | Definición | Imagen |
|---|---|---|
| **Vértex** | Con la cabeza situada en el plano de Frankfort, es el punto superior del cráneo. | **Figura 27.**<br>  <br>Esparza-Ros, F et al. (2019). Vértex [Figura 23]. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. |

*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

## Marcas Anatómicas o Puntos de Referencia marcados según perfil

| Número | Marca anatómica o punto de referencia | Perfil Restringido | Perfil completo |
|---|---|---|---|
| I | Acromiale | X | X |
| II | Radiale | X | X |
| III | Acromiale-radiale medio | X | X |
| IV | Punto del pliegue del tríceps | X | X |
| I | Punto del pliegue del bíceps | X | X |
| VI | Stylion | | X |
| VII | Stylion medio | | X |
| VIII | Subscapulare | X | X |
| IX | Punto del pliegue del subescapular | X | X |
| X | Mesosternale | | X |
| XI | Iliocristale | X | X |
| XII | Punto del pliegue de la cresta ilíaca | X | X |
| XIII | Iliospinale | X | X |
| XIV | Punto del pliegue del supraespinal | X | X |
| XV | Punto del pliegue del abdominal | X | X |
| XVI | Trochanterion | | X |
| XVII | Tibiale laterale | | X |
| XVIII | Punto del pliegue de la pierna | X | X |
| XIX | Patellare | X | X |
| XX | Punto del pliegue del muslo | X | X |
| XXI | Tibiale mediale | | X |
| XXII | Sphyrion tibiale | | X |

*Nota*. Adaptado de Esparza-Ros et al. (2019).

## Esquema gráfico sobre las medidas antropométricas

| Medidas antropométricas básicas | Instrumento de medición | Método de medición | Aplicación de la medida |
|---|---|---|---|
| Masa corporal o peso | Balanza calibrada | El sujeto debe estar con la menor cantidad de ropa posible para que el peso sea más preciso, colocado en posición antropométrica, en el centro de la balanza sin apoyarse en nada y con su peso distribuido equitativamente en ambos pies. El evaluador se tiene que colocar a un lado de la balanza para realizar la lectura correcta de la medida. | Descripción general del cuerpo, valoración nutricional, tamaño de ropa, tamaño equipo de protección personal, y distribución del espacio de trabajo. |
| Talla o estatura | | | |
| Talla sentado | | | |
| Envergadura de los brazos | | | |
| Pliegues cutáneos | **Instrumento de medición** | **Método de medición** | **Aplicación de la medida** |
| P. del tríceps | | | |
| P. subescapular | | | |
| P. del bíceps | | | |
| P. de la cresta iliaca | | | |
| P. supraespinal | | | |
| P. abdominal | | | |
| P. del muslo | | | |
| P. de la pierna | | | |

*Nota*. P. significa pliegue.

*Nota*: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

## Posición de la cinta antropométrica al medir perímetros

| Paso | Descripción |
|---|---|
| 1 | Sostener la caja de la cinta en la palma de la mano derecha, la caja no debe ser soltada durante el proceso de posicionamiento de la cinta. |
| 2 | El antropometrista debe sujetar el extremo de la cinta entre el dedo pulgar e índice de la mano izquierda. |
| 3 | Situar la cinta de frente y en posición horizontal a la superficie corporal que va a ser medida (exceptuando cuando se mide el perímetro del brazo flexionado y contraído) y pasar con la mano izquierda el extremo de la cinta por detrás de la extremidad o tronco hacia adelante. |
| 4 | Una vez rodeado el perímetro que se va a medir, tomar el extremo de la cinta con la mano derecha y con la suficiente tensión para mantenerla en esta posición contra el cuerpo. |
| 5 | Para grandes perímetros, como por ejemplo en el caso del perímetro del pecho o de las caderas:<br><br>Ya con la mano izquierda libre se puede manipular la cinta y ajustarla al nivel apropiado si es necesario, este pasó no es necesario para los pequeños perímetros, tener en cuenta que la cinta debe estar en posición horizontal en todo el perímetro de medición |
| 6 | Finalmente, alcanzar el externo de la cinta para sujetarla nuevamente con la mano izquierda y situar el extremo de la cinta justo por debajo de la cinta más cercana a la caja (manteniéndola cruzada). En caso de que sea necesario situar la cinta en la marca de referencia. |
| 7 | Para la lectura, los ojos del evaluador deben estar a la altura de la cinta y directamente frente al cero. |

*Nota.* Adaptado de Esparza-Ros et7 al. (2019).

## Diámetros corporales

| Diámetros | Definición | Instrumento de medición | Método de medición |
|---|---|---|---|
| D. Biacromial | | Calibre de grandes diámetros. | |
| D. | | | |
| D. | Distancia lineal entre los puntos más laterales de las crestas iliacas. | | |
| D. Trasverso del tórax | | | |
| D. | | | Sujeto evaluado sentado en posición antropométrica, el evaluador coloca la primera rama del instrumento en el punto mesosternale, entre la cara anterior del tórax y la superficie dorsal que corresponde al tórax, y la medida se toma al final de la espiración no forzada. |
| D. | | Paquímetro y cajón antropométrico. | |
| D. Biestiloideo | | | |
| D. | Distancia lineal entre la parte más lateral del cóndilo lateral y la parte más medial del cóndilo medial del fémur. | | |
| D. Bimaleolar | | | |

*Nota*. D. significa diámetro.

## Principios para el diseño

| Principio para el diseño | Descripción | Ejemplo |
|---|---|---|
| **Principio del diseño para extremos** | En ocasiones es necesario diseñar para máximos y en otros casos es necesario diseñar para mínimos. | ▪ Supongamos que tenemos que decidir la altura de la puerta de un barco, o de una cabina telefónica, sitios dónde la economía de espacio es decisiva, si tenemos un grupo de 10 personas los más altos son los que se golpearan si el diseño no los considera a ellos, en este caso es necesario diseñar para la altura del sujeto más alto (máximos).<br><br>▪ Sí tenemos que diseñar un puesto de trabajo para 5 personas, donde estas tendrán que alcanzar un panel de control, en este caso el alcance del brazo es una dimensión relevante, por lo que hay que considerar la distancia del brazo de la persona con mayor dificultad para alcanzar ese punto, es decir el que tiene menor alcance, de esta forma los cinco alcanzarán el panel de control (diseño para mínimos). |
| **Principio del diseño para un intervalo ajustable** | En algunos casos es necesario realizar diseños que se puedan ajustar a varias personas, es decir que se ajuste en base a las necesidades de múltiples sujetos. | ▪ En el caso del diseño de un sillón para un dentista, este sillón se debe diseñar para comodidad de este, no de los pacientes, el dentista podrá ajustar el asiento a su medida, a sus necesidades; la altura del asiento se regulará diseñando un intervalo de ajuste con un límite inferior para el de la altura poplítea menor y un límite superior para el de la altura poplítea superior. |

| Principio para el diseño | Descripción | Ejemplo |
|---|---|---|
| **Principio del diseño para el promedio** | Este principio solamente se usa en determinadas situaciones, ya que en ergonomía no es funcional sacar promedios.<br><br>Se utiliza cuando la precisión de la dimensión tiene poca importancia o su uso es poco frecuente, siendo cualquier otra solución o muy costosa o técnicamente compleja. | ▪ Cuando la población es muy grande es imposible medir a todas las personas para sacar un promedio, por lo que se utiliza una muestra representativa de la población.<br><br>Volviendo al ejemplo del tamaño de las puertas para un bote, en donde debe caber un número bastante grande la población, habrá que tomar en cuenta que las puertas deben ser diseñadas para que el 95% de la población no tenga problemas de acceso.<br><br>▪ En caso de que sean pocas las personas que deben alcanzar una distancia específica, por ejemplo, sí que se puede sacar promedio. |

*Nota*. Adaptado de Mondelo et al. (1999).

## Informe proforma ISAK

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre | Anónimo | | |
| Apellidos | 0 | | |
| País | Ecuador | | |
| Raza (asiáticos=1; afroamericanos =2; caucásico=3) | 3 | | |
| Sexo (Hombre=1; mujer=2) | 1 | | |
| Deporte | Fútbol | | |
| Fecha de la valoración | xxxxxxxxxx | | |
| Fecha de nacimiento | xxxxxxxxxx | | |
| | Valor | Valor Z del Phantom | |
| Masa corporal | 65,8 | kg | 0,85 |
| Talla | 165,2 | cm | |
| Talla sentada | 127,1 | cm | 9,1 |
| Envergadura de brazos | 171,0 | cm | 0,51 |
| PL Tríceps | 7,0 | mm | -1,83 |
| PL. Subescapular | 7,0 | mm | -1,97 |
| PL. Bíceps | 3,0 | mm | -2,45 |
| PL. Cresta Iliaca | 10,3 | mm | -1,74 |
| PL. Supraespinal | 8,5 | mm | -1,49 |
| PL. Abdominal | 14,0 | mm | -1,41 |
| PL. Muslo | 11,8 | mm | -1,79 |
| PL. Pierna | 4,0 | mm | -2,54 |
| PR Brazo relajado | 29,3 | cm | 1,39 |
| PR Brazo corregido | 27,1 | cm | 3,05 |
| PR Brazo flexionado y contraído | 32,1 | cm | 1,54 |
| PR Cintura | 76,0 | cm | 1,43 |
| PR Cadera | 98,1 | cm | 1,14 |
| PR Muslo medio | 55,8 | cm | 0,94 |
| PR Muslo corregido | 52,1 | cm | 1,77 |
| PR Pierna | 36,6 | cm | 1,07 |
| PR Pierna corregido | 35,3 | cm | 3,14 |
| D Húmero | 6,6 | cm | 0,91 |
| D Biestiloideo | 5,2 | cm | 0,52 |
| D Fémur | 9,1 | cm | -0,3 |

| | | |
|---|---|---|
| Somatotipo | Endomorfia | 2,3 |
| (Heath- Carter | Mesomorfía | 5,7 |
| | Ectomorfia | 1,4 |

| | | |
|---|---|---|
| Índice de Masa Corporal (IMC) | 24,1 | kg/m2 |
| | | |
| Ratio Cintura/ Cadera | 0,77 | |
| | | |
| Sumatoria de 6 pliegues | 52,3 | mm |
| Sumatoria de 8 pliegues | 65,5 | mm |
| | | |
| Porcentaje graso | 9,1 | (Slaughter) |
| | 11,4 | (Faulkner, a partir de Yuhasz) |
| | 8,1 | (Carter, a partir de Yuhasz) |
| Porcentaje muscular | 46,8 | (Lee) |
| | 48,4 | (Poortmans) |
| Porcentaje óseo | 14,8 | (Rocha) |

*Nota*. Elaboración propia en Excel, fórmulas preestablecidas modelo de 3 componentes (2022)

## Clasificación del sujeto según somatotipo

| Punto | Somatotipo | Descripción |
|---|---|---|
| A | **Mesomorfo balanceado** | Mesomorfía dominante / Endomorfia y ectomorfia iguales, sin diferenciarse en más de 0,5. |
| B | **Endomorfo balanceado** | Ectomorfía dominante / Mesomorfía y ectomorfía iguales, sin diferenciarse en más de 0,5. |
| C | **Ectomorfo balanceado.** | Ectomorfía dominante / Mesomorfía y endomorfía iguales, sin diferenciarse en más de 0,5. |
| D | **Mesomorfo-Endomorfo** | Endomorfía y mesomorfía iguales, o no se diferencian más de 0,5, / ectomorfía menor. |
| E | **Mesomorfo-Ectomorfo.** | Ectomorfía y mesomorfía iguales, o no se diferencian más de 0,5 / endomorfía menor. |
| F | **Endomorfo-Ectomorfo.** | Endomorfía y ectomorfía iguales, o no se diferencian más de 0,5 / mesomofía menor. |
| En las zonas siguientes, G a L, se establece el nombre poniendo primero el somatotipo más alejado, seguido del somatotipo más cercano. | | |
| G | **Meso-endomorfo** | Endomorfía domina / mesomorfia mayor que la ectomorfia |
| H | **Endo-mesomorfo** | Mesomorfia domina / endomorfia mayor que la ectomorfia. |
| I | **Ecto-mesomorfo** | Mesomorfia domina / ectomorfia mayor que la endomorfia. |
| J | **Meso-ectomorfo** | Ectomorfia domina / mesomorfia mayor que la endomorfia. |
| K | **Endo-ectomorfo** | Endomorfia domina / endomorfia mayor que la mesomorfia. |
| L | **Ecto-endomorfo** | Endomorfia domina / ectomorfia mayor que la mesomorfia. |

*Nota*. Adaptado de Antropométrica (s.f.)

## Índices de proporcionalidad corporal

| Denominación | Fórmula | Valoración clásica | |
|---|---|---|---|
| **ÍNDICES CONSTITUCIONALES** | | | |
| Índice de Quetelet, o índice de Masa Corporal (I.M.C) | Peso (kg) / Estatura$^2$ (m) | < 18.5 | Peso insuficiente |
| | 18.58 – 24.9 | Normopeso | |
| | 25 – 26.9 | Sobrepeso grado I | |
| | 27 – 29.9 | Sobrepeso grado II (pre-obesidad) | |
| | 30 – 34.9 | Obesidad tipo I | |
| | 35 – 39.9 | Obesidad tipo II | |
| | 40 – 49.9 | Obesidad tipo III (mórbida) | |
| | >50 | Obesidad tipo IV (extrema) | |
| Índice Constitucional de Pignet | Estatura (cm) – (Perímetro del tórax (cm)) + Peso (kg) | < 10 | Constitución muy fuerte |
| | 10 – 14.9 | Constitución fuerte | |
| | 15 – 19.9 | Constitución buena | |
| | 20 – 24.9 | Constitución media | |
| | 25 – 29.9 | Constitución débil | |
| | 30 – 34.9 | Constitución muy débil | |
| | >35 | Constitución muy pobre | |
| Índice Ponderal Recíproco | Estatura (cm) / 3 Peso √ (kg) | 38 – 45 | Rango normal |
| **ÍNDICES DEL TRONCO** | | | |
| Índice córmico o talla sentado/a relativa | Talla sentada/a (cm) / Estatura (cm) * 100 | ≤ 50.9 | Braquicórmico o Tronco corto |
| | 51 – 52.9 | Metriocórmico o Tronco medio | |
| | ≥ 53 | Macrocórmico o Tronco largo | |

| Denominación | Fórmula | Valoración clásica | |
|---|---|---|---|
| Índice acromio/iliaco (En la mujer se añaden 10 unidades) | Diámetro Biiliocrestal (cm) * 100 / Diámetro biacromial (cm)n<br><br>70 – 74.9<br><br>≥ 75 | ≤ 69.9 | Tronco trapezoide |
| | | Tronco medio | |
| | | Tronco rectangular | |
| Índice torácico | Diámetro transverso del tórax (cm) * 100 / Diámetro antero posterior del tórax (cm) | | |
| **ÍNDICES DE EXTREMIDADES** | | | |
| **Longitud relativa de miembro superior** | Longitud del miembro superior (cm) * 100 / estatura (cm)<br><br>45 – 46.9<br><br>≥ 47 | ≤ 44.9 | M. superior corto |
| | | M. superior medio | |
| | | M. superior largo | |
| **Longitud relativa de miembro inferior** | Longitud del miembro inferior (cm) * 100 / estatura (cm)<br><br>55 – 56,9<br><br>≥ 57 | ≤ 54.9 | M. inferior corto |
| | | M. inferior medio | |
| | | M. inferior largo | |
| Índice Braquial | Longitud del antebrazo (cm) * 100 / longitud del brazo (cm)<br><br>78 – 82.9<br><br>≥ 83 | ≤ 77.9 | Antebrazo corto |
| | | Antebrazo medio | |
| | | Antebrazo largo | |
| Índice Crural | Longitud de pierna (cm) * 100 / longitud de muslo (cm) | No descrita | |
| Índice Esquelético | Estatura (cm) – talla sentado/a (cm) * 100 / Talla sentado/a (cm)<br><br>85 – 89.9<br><br>≥ 90 | ≤ 84.9 | M. inferior corto o tronco largo |
| | | M. inferior y tronco proporcionados | |
| | | M. inferior largo o tronco corto | |

| Denominación | Fórmula | Valoración clásica | |
|---|---|---|---|
| **Envergadura Relativa** | Envergadura (cm) / Estatura (cm) | No descrita | Como criterio diagnóstico de afectación del sistema esquelético del síndrome de Marfán si > 1,05 |

*Nota*. [b]Canda (2012, p.188-189)

## Índices de la extremidad

### Índices de la extremidad constitucional

| Denominación | Rango | | Valoración Propuesta |
|---|---|---|---|
| | **MUJER** | **VARÓN** | |
| Índice Constitucional de Pignet | < - 0,70 | < - 24,14 | Constitución muy fuerte |
| Estatura (cm) | ≥ -0,70 y <12,80 | ≥ -24,14 y < -4,50 | Constitución fuerte |
| (Perímetro del tórax (cm + Peso Kg)) | ≥ - 12,80 y ≤ 26 | ≥ - 4,50 y ≤ 15,10 | Constitución media |
| | > 26 y ≤34,60 | > 15,10 y ≤ 25,60 | Constitución débil |
| | > 34,60 | > 25,60 | Constitución muy débil |
| Índice Córnico o | < 51 | < 50,8 | Tronco muy corto |
| Talla sentado/a relativa: | ≥ 51 y < 52,2 | ≥ 50,8 y < 52 | Tronco corto |
| Talla sentado (cm) / | ≥52,2 y ≤ 53,9 | ≥ 52 y ≤ 53,5 | Tronco medio |
| Estatura (cm) | > 53,9 y ≤ 55,1 | > 53,5 y ≤ 54,6 | Tronco largo |
| | > 55,1 | > 54,6 | Tronco muy largo |
| Índice Esquelético: | < 81,6 | < 83,2 | M. Interior muy corto o tronco muy largo |
| Estatura (cm) -Talla | ≥ 81,6 y < 85,7 | ≥ 83,2 y < 87,1 | M. Interior corto o tronco largo |
| sentado (cm) *100/ | ≥ 85,7 y ≤ 91,6 | ≥ 87,1 y ≤ 92,30 | M. Interior y tronco proporcionales |
| Talla sentado /a (cm) | > 91,6 y ≤ 96,2 | > 92,3 y ≤ 97 | M. interior largo o tronco corto |
| | > 96,2 | > 97 | M. interior muy largo o tronco muy corto |
| Índice de tórax | < 130 | < 127 | Tórax de forma globulosa |
| diámetros transversos / | ≥ 130 y < 140 | ≥ 127 y < 138,5 | Tórax de forma ovoide |
| antero - posterior (cm) | ≥ 140 y ≤ 157 | ≥ 138,5 y ≤ 154,5 | Tórax de forma intermedia |
| | > 157 y ≤ 170,5 | > 154,5 y ≤ 168 | Tórax de forma elipsoide |
| | > 170,5 | > 168 | Tórax de forma aplanada |
| | **MUJER** | **VARÓN** | Valoración clásica modificada |
| 1. Acromía /Iliaco: | < 70 | < 65 | Tronco muy trapezoide |
| Diámetros biileocrestal / | ≥ 70 y < 75 | ≥ 65 y < 70 | Tronco trapezoide |
| (cm) + 100 /Diámetro | ≥ 75 y ≤ 80 | ≥70 y ≤ 75 | Tronco intermedio |
| biacromial (cm) | > 80 y ≤ 85 | > 75 y ≤ 80 | Tronco rectangular |
| | > 85 | > 80 | Tronco muy rectangular |

*Nota*. ᶜCanda (2012, p.196).

## Índices de la extremidad superior

| Denominación | Rango | | Valoración Propuesta |
|---|---|---|---|
| | MUJER | VARÓN | |
| Longitud relativa de | < 41,8 | < 42,6 | M. Superior muy corto |
| Miembro superior: | ≥ 41,8 y < 43 | ≥ -42,6 y < -43,60 | M. Superior corto |
| (longitudes de (cm) | ≥ 43 y ≤ 44,3 | ≥ 43,6 y ≤ 45 | M. Superior medio |
| brazo + antebrazo + mano) | > 44,3 y ≤ 45,3 | > 45 y ≤ 46,1 | M. Superior largo |
| *100 /Estatura (cm) | >45,3 | > 46,1 | M. Superior muy largo |
| I. Braquial: Longitud del antebrazo (cm) * 100/ longitud del brazo (cm) | < 71,2 | < 71,2 | Antebrazo muy corto o brazo muy largo |
| | ≥ 71,2 y < 73,8 | ≥ 72,2 y < 75 | Antebrazo corto o brazo largo |
| | ≥ 73,8 y ≤ 77,6 | ≥ 75 y ≤ 78,2 | L. de brazo y antebrazo proporcionales |
| | > 77,6 y ≤ 80,8 | > 78,9 y ≤ 81,9 | Antebrazo largo o brazo corto |
| | > 80,8 | > 81,9 | Antebrazo muy largo o brazo muy corto |
| Longitud relativa de brazo (cm) * 100/ Estatura (cm) | < 17,8 | < 17,9 | Brazo muy corto |
| | ≥ 17,8 y < 18,3 | ≥ 17,9 y < 18,5 | Brazo corto |
| | ≥ 18,3 y ≤ 19,2 | ≥ 18,5 y ≤ 19,3 | Brazo medio |
| | > 19,1 y ≤ 19,7 | > 19,3 y ≤ 19,9 | Brazo largo |
| | > 19,7 | > 19,9 | Brazo muy largo |
| longitud relativa de antebrazo (cm) * 100/ Estatura (cm) | < 13,3 | < 13,7 | Antebrazo muy corto |
| | ≥ 13,3 y < 13,8 | ≥ 13,7 y < 14,2 | Antebrazo corto |
| | ≥ 13,8 y ≤ 14,5 | ≥ 14,2 y ≤ 14,9 | Antebrazo medio |
| | > 14,5 y ≤ 15,1 | > 14,9 y ≤ 15,4 | Antebrazo largo |
| | > 15,1 | > 15,4 | Antebrazo muy largo |
| Longitud relativa de mano: | < 10,1 | < 10,2 | Mano muy corto |
| longitud de la mano(cm) *100 / estatura (cm) | ≥ 10,1 y < 10,4 | ≥ 10,2 y < 10,6 | Mano corto |
| | ≥ 10,4 y ≤ 11 | ≥ 10,6 y ≤ 11,1 | Mano medio |
| | > 11 y ≤ 11,4 | > 11,12 y ≤ 11,5 | Mano largo |
| | > 11,4 | > 11,5 | Mano muy largo |
| Envergadura relativa: | < 0,97 | < 0,98 | Envergadura muy corta |
| Envergadura (cm) / Estatura (cm) | | | |
| ≥ 0,97 y < 0.99 | | | |
| ≥ 0,98 y < 1,00 | | | |
| Envergadura corta | | | |

| Denominación | Rango | | Valoración Propuesta |
|---|---|---|---|
| | ≥ 0,99 y ≤ 1,02 | ≥ 1,00 y ≤ 1,03 | Envergadura medio |
| | > 1,02 y ≤ 1,04 | > 1,03 y ≤ 1,05 | Envergadura larga |
| | > 1,04 | > 1,05 | Envergadura muy larga |

*Nota*. [d]Canda (2012, p.197).

## Índices de la extremidad inferior

| Denominación | Rango | | Valoración Propuesta |
|---|---|---|---|
| | MUJER | VARÓN | |
| Longitud relativa de Miembro interior: Altura trocantérea (cm) * 100/estatura (cm) | <49,8 | < 50,14 | M. Interior muy corto |
| | ≥ 49,8 y < 51,1 | ≥ 50,1 y < 51,3 | M. interior corto |
| | ≥ 51,1 y ≤ 52,8 | ≥ 51,3 y ≤ 52,8 | M. interior medio |
| | >52,8 y ≤ 54,1 | > 52,8 y ≤ 53,9 | M. interior largo |
| | > 54,1 | > 53,9 | M. interior muy largo |
| I. Crural: | < 79,9 | < 81,9 | Pierna muy corta de muslo muy largo |
| Longitud de la pierna (cm)*100/longitud del muslo (cm) | ≥ 79,9 y < 82,2 | ≥ 81,8 y < 84,4 | Pierna corta o muslo largo |
| | ≥ 82,8 y 87,8 | ≥ 84,4 y ≤ 88,9 | L. de la pierna y muslo proporcionales |
| | > 87,8 y ≤ 91,3 | > 88,9 y ≤ 92,3 | Pierna larga o muslo corto |
| | > 91,3 | > 92,3 | Pierna muy larga o muslo muy corto |
| Longitud relativa de muslo | < 24,4 | < 24,3 | Muslo muy corto |
| | ≥ 24,4 y < 25,3 | ≥ 24,34 y < 25,1 | Muslo corto |
| longitud de muslo (cm) * 100/Estatura (cm) | ≥ 25,3 y ≤ 26,6 | ≥ 25,1 y ≤ 26,3 | Muslo medio |
| | > 26,6 y ≤ 27,6 | > 26,3 y ≤ 27,1 | Muslo largo |
| | > 27,6 | > 27,1 | Muslo muy largo |
| Longitud relativa de pierna: | >20,8 | < 21,1 | Pierna muy corta |
| | ≥ 20,8 y < 21,6 | ≥ 21,1 y < 21,8 | Pierna corta |
| longitud de la pierna (cm)*100/Estatura (cm) | ≥ 21,6 y ≤ 22,7 | ≥ 21,8 y ≤ 22,7 | Pierna medio |
| | > 22,7 y ≤ 23,4 | > 22,7 y ≤ 23,5 | Pierna larga |
| | > 23,4 | > 23,5 | Pierna muy larga |
| Longitud relativa de pie: | < 13,7 | < 14 | Pie muy corto |
| longitud del pie (cm)*100/Estatura (cm) | ≥ 13,7 y ≤ 14,1 | ≥ 14 y < 14,5 | Pie corto |
| | ≥ 14,1 y ≤ 14,8 | ≥ 14,5 y ≤ 15,1 | Pie medio |
| | > 14,8 y ≤ 15,2 | > 15,1 y ≤ 15,6 | Pie largo |
| | > 15,2 | > 15,6 | Pie muy largo |

*Nota*. [e]Canda (2012, p.198)

## Valores del Phantom

| Valores del Phantom | media | std | "Z" MUJER | "Z" VARÓN |
|---|---|---|---|---|
| **Características Generales** | | | | |
| Estatura (cm) | 170,18 | 6,29 | - | - |
| Peso corporal (kg) | 64,58 | 8,60 | -0,13 | -0,06 |
| Talla sentada (cm) | 89,92 | 4,50 | 0,06 | -0,07 |
| Envergadura (cm) | 172,35 | 7,41 | -0,18 | 0,15 |
| **Perímetros corporales (cm)** | | | | |
| Cuello | 34,91 | 1,73 | -0,60 | 1,11 |
| Hombros | 104,86 | 6,23 | 0,17 | 0,93 |
| Tórax (mesoesternal) | 87,86 | 5,18 | 0,49 | 1,35 |
| Abdominal 1 (talle) | 71,91 | 4,45 | -0,01 | 0,92 |
| Abdomen 2 (umbilical) | 79,06 | 6,95 | -0,05 | -0,15 |
| Cadera | 94,67 | 5,58 | 0,23 | -0,57 |
| Brazo relajado | 26,89 | 2,33 | 0,56 | 1,17 |
| Antebrazo | 25,13 | 1,41 | -0,24 | 1,02 |
| Muñeca | 16,35 | 0,72 | -1,44 | -0,43 |
| Pierna | 35,25 | 2,30 | 0,42 | 0,21 |
| Tobillo | 21,71 | 1,33 | 0,10 | -0,15 |
| **Diámetros óseos (cm)** | | | | |
| Biacromial | 38,04 | 1,92 | -0,21 | 0,57 |
| Billocrestal | 28,84 | 1,75 | -0,81 | -1,33 |
| Transverso Tórax | 27,92 | 1,74 | -0,39 | 0,43 |
| Antero- posterior Tórax | 17,50 | 1,38 | 0,62 | 1,53 |
| Blepicondileo Húmero | 6,48 | 0,35 | -0,36 | 0,77 |
| Blestiloideo de muñeca | 5,21 | 0,28 | 0,36 | 1,40 |
| Blepicondileo fémur | 9,52 | 0,48 | -0,25 | 0,09 |
| Bimaleolar de tobillo | 6,68 | 0,36 | 0,12 | 0,85 |
| **Longitudes/alturas (cm)** | | | | |
| Brazo | 32,53 | 1,77 | -0,36 | -0,18 |
| Antebrazo | 24,57 | 1,37 | -0,32 | 0,12 |
| Mano | 18,85 | 0,85 | -0,75 | -0,45 |
| Altura trocantérea | 86,40 | 4,32 | 0,45 | 0,51 |
| Altura tibial | 44,82 | 2,56 | -0,23 | -0,02 |
| Longitud de muslo | 41,37 | 2,48 | 1,15 | 0,94 |
| Longitud de la pierna | 36,81 | 2,10 | 0,43 | 0,50 |
| Longitud del pie | 25,50 | 1,16 | -82,00 | -0,26 |
| **Pliegues cutáneos (mm)** | | | | |
| Pectoral | 11,8 | 3,27 | -1,61 | -1,93 |

| Valores del Phantom | media | std | "Z" MUJER | "Z" VARÓN |
|---|---|---|---|---|
| Ileocrestal | 22,4 | 6,80 | -1,40 | -1,93 |
| Supraespinal | 15,4 | 4,47 | -1,20 | -1,79 |
| Abdominal | 25,4 | 7,78 | -1,27 | -1,80 |
| Bíceps | 8 | 2 | -1,19 | -2,20 |
| Tríceps | 15,4 | 4,47 | -0,31 | -1,75 |
| Subescapular | 17,2 | 5,07 | -1,44 | -1,67 |
| Muslo anterior | 31,1 | 9,69 | -0,93 | -2,13 |
| Pierna medial | 16 | 4,67 | -0,82 | -2,11 |

*Nota*. eCanda (2012, p.201).