

MANUAL PARA EL ESTUDIANTE

# ***MORFOESTRUCTURA HUMANA***

FERNANDO RODRIGUEZ R. (Escuela de Educación Física)

ATILIO ALDO ALMAGIA FLORES (Instituto de Biología)

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO**



**GENERALIDADES DE  
ANATOMÍA HUMANA**

**FERNANDO RODRIGUEZ R.**

**ATILIO ALDO ALMAGIA FLORES**

## INTRODUCCIÓN A LA ANATOMÍA HUMANA

El término Anatomía proviene de la palabra griega ἀνατομία que significa “cortar a lo largo”, por lo tanto, tradicionalmente el estudio de la anatomía está ligado etimológicamente a la disección. Estudia la estructura de los seres vivos, es decir, la forma, topografía, la ubicación, la disposición y la relación entre sí de los órganos que las componen.

El estudio de la anatomía, o más bien la morfología humana, no se limitan a la disección o mirar bajo el microscopio, sino que se debe tener la imagen de un organismo vivo, funcional y dinámico, para lograr una comprensión completa y satisfactoria tanto de su estructura como de su función. En este curso haremos un estudio sistemático o descriptivo que significa estudiar por sistemas de órganos, es decir, óseo, articular, muscular, etc.

## TERMINOLOGÍA ANATÓMICA

El lenguaje anatómico, que constaba a fines del siglo XIX de unos 50.000 términos relacionados con unas 5.000 estructuras orgánicas. La Federación Internacional de Asociaciones de Anatomistas, (IFAA), publicó en 1998 un documento que reemplaza a la *Nómina Anatómica* [NA], por *Terminología Anatómica* que contiene términos para alrededor de 7500 estructuras anatómicas macroscópicas humanas, a los cuales se añade, en los diferentes países, una variedad de sinónimos y epónimos (nombre de una estructura derivada de un nombre o apellido de su descubridor), que hacen de ella un idioma arduo y confuso. Distintos cambios se han realizado a través de los años a la nómina anatómica.



En la Nómina Anatómica cada estructura se designa siguiendo las siguientes características:

- 1.- Cada estructura es designada por un solo término, descartando todo sinónimo.
- 2.- Cada término está en latín y, para la enseñanza, puede ser traducido al idioma vernáculo de cada país.
- 3.- Los términos son, ante todo, breves, simples, con un valor preferiblemente informativo y descriptivo.
- 4.- No se acepta ningún epónimo que indique el nombre de la persona que describió por primera vez una estructura específica, y que es frecuentemente discutido y tergiversado en los distintos países, por ejemplo la trompa de Eustaquio se denomina en nómina como tuba auditiva.

Los términos que se utilizan para la ubicación de las estructuras y órganos, están basados en la posición anatómica.

**Superior, Cefálico o Craneal:** Lo que está hacia arriba, superior o más cerca de la cabeza. El húmero se ubica superior al radio.

**Inferior, Podal o Caudal:** Lo que está hacia abajo, inferior o más cerca de los pies. La tibia se ubica inferior al fémur.

**Anterior o Ventral:** Lo que está hacia adelante de la línea mediana, está mirando al frente. El corazón se ubica ventral a la columna vertebral.

**Posterior o Dorsal:** Lo que está hacia atrás de la línea mediana, está mirando hacia la espalda. El corazón se ubica dorsal al esternón.

**Medial:** Lo que se acerca o está más cerca de la línea mediana. La ulna se ubica medial al radio.

**Lateral:** Lo que se aleja o está más lejos de la línea mediana. El radio se ubica lateral a la ulna.

**Proximal:** Lo que se encuentra cerca o próximo del punto de articulación de los miembros (hombro y cadera). La rodilla es proximal en comparación al tobillo.

**Distal:** Lo que se encuentra lejos o distante del punto de articulación de los miembros (hombro y cadera). El tobillo es distal en comparación a la rodilla.

**Externo:** Lo que está por fuera o al exterior de un órgano o estructura. La sustancia compacta se ubica externa en los huesos.

**Interno:** Lo que está por dentro o al interior de un órgano o estructura. La sustancia esponjosa se ubica interna en los huesos.

**Ipsilateral:** Estructura u órgano que se ubica al mismo lado del cuerpo. Ojo derecho y riñón derecho son ipsilaterales.

**Contralateral:** Estructura u órgano que se ubica en el lado contrario del cuerpo. El hemisferio cerebral derecho controla la movilidad contralateral del cuerpo.

**Superficial:** Estructura u órgano que se ubica cerca de la superficie del cuerpo.

**Profundo:** Estructura u órgano que se ubica lejos de la superficie del cuerpo.

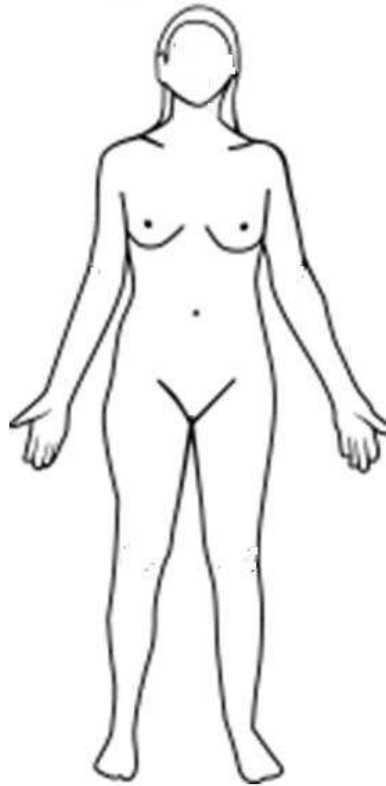


## POSICIÓN ANATÓMICA

Debido a que el individuo es capaz de adoptar diversas posiciones con el cuerpo, se hizo necesario en anatomía buscar una posición única que permitiera toda descripción anatómica. Una vez definida hay la posibilidad de establecer la ubicación y localización de cada una de las partes, órganos y cavidades del cuerpo humano. Esta misma posición es la necesaria para realizar el protocolo de medición antropométrico.

Esta posición requiere varias condiciones:

1. Estar de pie
2. Cabeza erecta sin inclinación mirando al horizonte (plano meatoorbitario o Frankfort)
3. Miembros superiores extendidos a los lados del cuerpo y con los antebrazos en supinación.
4. Miembros inferiores extendidos y semi-separados



**Figura 1:** Posición anatómica  
PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## PLANOS ANATÓMICOS

En base a la posición anatómica se trazan tres planos imaginarios. Generalmente se habla de secciones, cortes o planos, pero sólo cuando dividen al cuerpo completo,

### **Plano coronal o frontal**

Es el plano que se traza a través de la línea longitudinal media que pasa por las orejas y divide al cuerpo en dos partes no iguales, anterior y posterior. Se llama coronal debido a que pasa por la sutura coronal (Articulación del hueso frontal con los dos parietales).

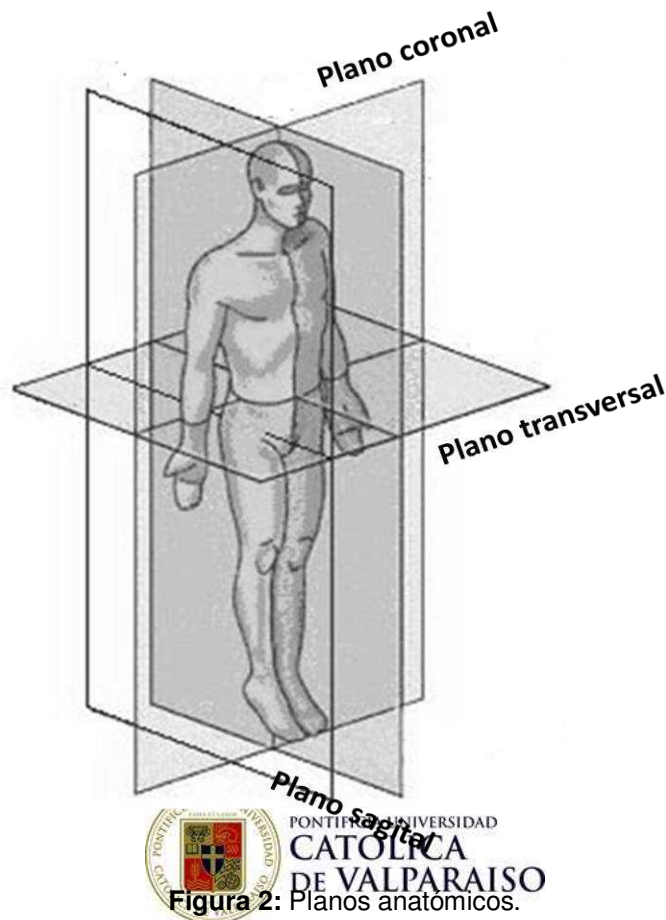
### **Plano sagital Mediosagital**

Línea media perpendicular al plano coronal que divide al cuerpo humano en dos partes asimétricas derecha e izquierda.

### **Plano transversal**

Divide al cuerpo en una mitad superior e inferior.

Los planos paralelos se denominan: Paracoronar, Paramediano (sagital) y Parahorizontal respectivamente.




**Figura 2:** Planos anatómicos.

## SISTEMA ESQUELÉTICO HUMANO

El adulto posee 206 huesos con exclusión de los huesos supernumerarios y sesamoideos, como la patela, del pulgar, del hálux, etc. El número de piezas óseas varía con la edad, por ejemplo, el hueso coxal en el niño está dividido en tres fragmentos ilion, isquion y pubis, que posteriormente se osifican en la adultez, formando una sola pieza ósea. El esqueleto consta de un eje dividido en segmentos para permitir su movilidad, y de dos pares de apéndices o miembros, que están igualmente divididos en regiones articuladas para la locomoción, prensión, etc. El eje se denomina sistema esquelético axial (que en griego significa eje), y está formado por cabeza ósea, columna vertebral y tórax. Este sistema "eje", alberga las vísceras y órganos, y soporta y distribuye el peso corporal hacia los miembros inferiores.

Los huesos están unidos, normalmente por estructuras blandas, denominadas articulaciones, las cuales permiten la movilidad y el desarrollo de la marcha humana.

La estructura ósea está dividida en regiones, entre ellas están la región de la cabeza, del tórax, del abdomen, del cingulo escapular, del hombro, del brazo, del antebrazo, de la mano, del cingulo pélvico, del muslo, de la rodilla, de la pierna y del pie.

## HUESOS SISTEMA ESQUELETICO APENDICULAR

### Cingulo Escapular (4):

2 clavículas (largo)  
2 escápulas (ancho)

### Miembro Superior (30):

2 Húmero (largo)  
2 Radio (largo)  
2 Ulna (largo)  
Carpo Fila Proximal (breves, excepto pisiforme que es sesamoideo): navicular (escafoides), semilunar, piramidal, pisiforme  
Carpo Fila Distal (breves): trapecio, trapecoide, hueso grande (capitato) y ganchoso (unciforme)  
5 metacarpianos (largos)  
14 falanges (largos)

### Cíngulo Pélvico (2):

2 Coxales o ilíaco (ancho)

### Miembro Inferior (30):

2 Fémur (largo)  
2 Patela o Rótula (sesamoideo)  
2 Tibia (largo)  
2 Fíbula (largo)  
Tarso Fila Posterior (breves): calcáneo, falo (astrágalo)  
Tarso Fila Anterior (breves): navicular (escafoides), Tálus, tres cuneiformes  
5 metatarsianos (largos)  
14 falanges (largos)



## HUESOS SISTEMA ESQUELETICO AXIL

### Cabeza Osea (22):

Craneo (8) (anchos): temporal (2), parietal (2), occipital (1), frontal (1), esfenoides (1), etmoides (1).  
Cara (14) (irregulares): lacrimal (2), nasal (2), maxila (2), vómer (1), mandíbula (1), conchas nasales (2), palatino (2), cigomático (2).

### Columna Vertebral (24):

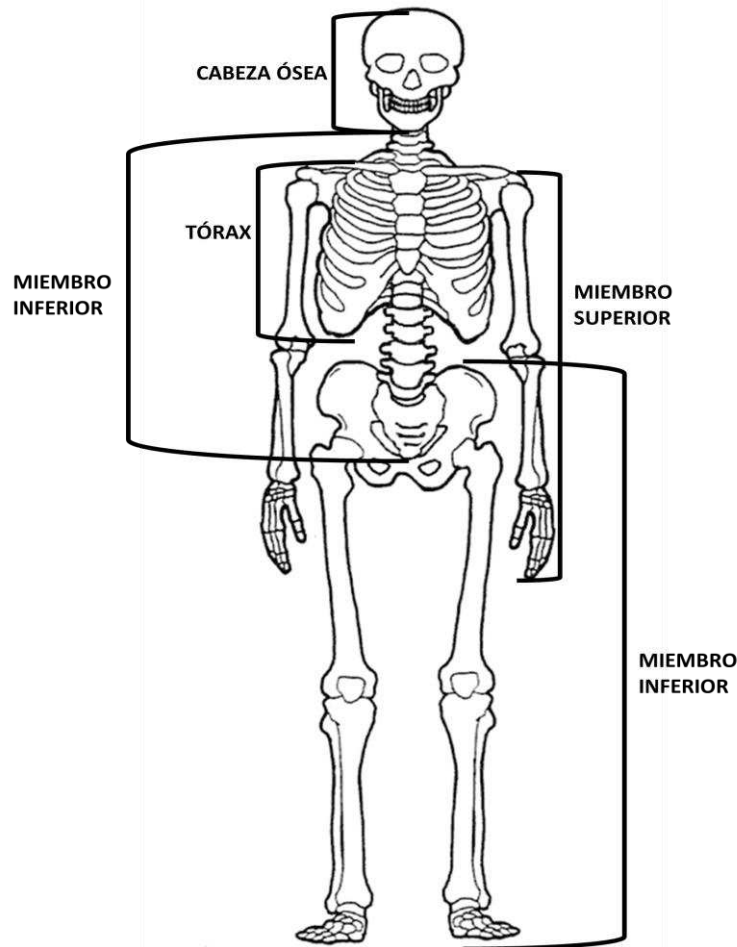
Vértebras Libres (irregulares): cervicales (7), torácicas (12) y lumbares (5)  
Vértebras Fusionadas (anchos): sacro (1) y cóccix (1).

### Tórax (25):

24 costillas y 1 esternón.

### Hueso Hioides y Huesos del Oído (7):

Maleolo (2), incus (2) y estapedio (2)



**Figura 3:** Esqueleto humano y su división genérica.

### CLASIFICACIÓN DE LOS HUESOS SEGÚN SU FORMA

Los huesos se clasifican de acuerdo a la forma que poseen en cuatro grupos: Largos, Cortos o Breves, Anchos o Planos e Irregulares.

**Huesos Largos:** Predomina su longitud. Consta de dos extremidades o epífisis y un cuerpo o diáfisis. La unión de la diáfisis con las epífisis se denomina metáfisis. En un corte longitudinal se distingue una cubierta externa de sustancia compacta (láminas), más abundante en la diáfisis y una porción interna denominada sustancia esponjosa (trabecular) muy abundante en las epífisis que favorece la amortiguación. Internamente en la diáfisis, existe un canal medular que en el adulto contiene grasa (médula ósea amarilla), este canal está revestido por una membrana denominada endostio. Las trabéculas de sustancia esponjosa delimitan aréolas (espacios), comunicada entre sí que albergan la médula ósea roja, que tienen entre otras funciones la formación de eritropoyetina.

**Huesos Planos:** Son los huesos de la bóveda craneal, que poseen láminas de sustancia compacta (tablas interna y externa) que encierran a una de sustancia esponjosa denominada diploe. Existen otros huesos planos que no poseen diploe, que se caracterizan por estar formando una cavidad, Como por ejemplo la escápula, costillas, esternón, coxales, sacro y cóccix.



**Huesos Breves (o Cortos):** Están formados por sustancia esponjosa rodeada por una lámina de sustancia compacta. Como ejemplo están los huesos del carpo y tarso. Esta sustancia esponjosa abundante ayuda a distribuir las fuerzas que son aplicadas preferentemente en estos huesos.

**Huesos Irregulares:** Son huesos sin una forma regular con sustancia compacta externa y esponjosa interna. Esta se concentra en lugares específicos del hueso. Como ejemplo están las vértebras y huesos de la cara.

## **ANATOMÍA ÓSEA DESCRIPTIVA**

Los sitios donde se insertan tendones y ligamentos o partes fibrosas de los músculos, dejan marcas rugosas en la superficie del hueso, si la inserción es carnosa dejan marcas relativamente lisas. Los tendones, vasos o nervios pueden marcar depresiones, canales o surcos. La mayoría de las superficies articulares donde los huesos se unen con otros, son lisas y están cubiertas de cartílago hialino o articular.

Algunas marcas de inserción son: proceso, espina, cresta, tuberosidad (túber), hámulo, línea, epicóndilo. Las marcas de depresión son: canal, surco, conducto, foramen, fosa. Las superficies articulares: fovea, cóndilo, tróclea, cabeza, cavidad glenoidea, faceta, carilla, proceso articular.

A continuación algunas de las estructuras óseas, que ayudan a la metodología de marcaje y medición de la técnica antropométrica.

**Faceta:** Superficie articular aplanada, pequeña y circunscrita

**Fovea:** Pequeña depresión en una superficie ósea

**Cóndilo:** Eminencia articular convexa y lisa

**Fosa:** Excavación ancha, más o menos profunda

**Surco:** Depresión alargada

**Incisura:** Depresión o escotadura en forma de muesca en el borde de un hueso

**Hiato:** Apertura más o menos alargada

**Proceso:** Proyección ósea

**Espina:** Proyección ósea puntiaguda

**Hamulus:** Proceso en forma de gancho

**Tuberosidad:** Eminencia ósea rugosa

**Tubérculo:** Proyección ósea pequeña y roma

**Trocánter:** Proyección ósea localizada en el epífisis proximal del fémur

**Cresta:** Proyección ósea alargada

**Línea:** Proyección ósea alargada de escasa elevación

**Labios:** Bordes limitantes de una elevación ósea

**Epicóndilo:** Elevación ósea proximal al cóndilo

**Cabeza:** Superficie articular en la epífisis o en un proceso de un hueso

**Foramen:** Agujero óseo

**Canal:** Túnel de paredes óseas

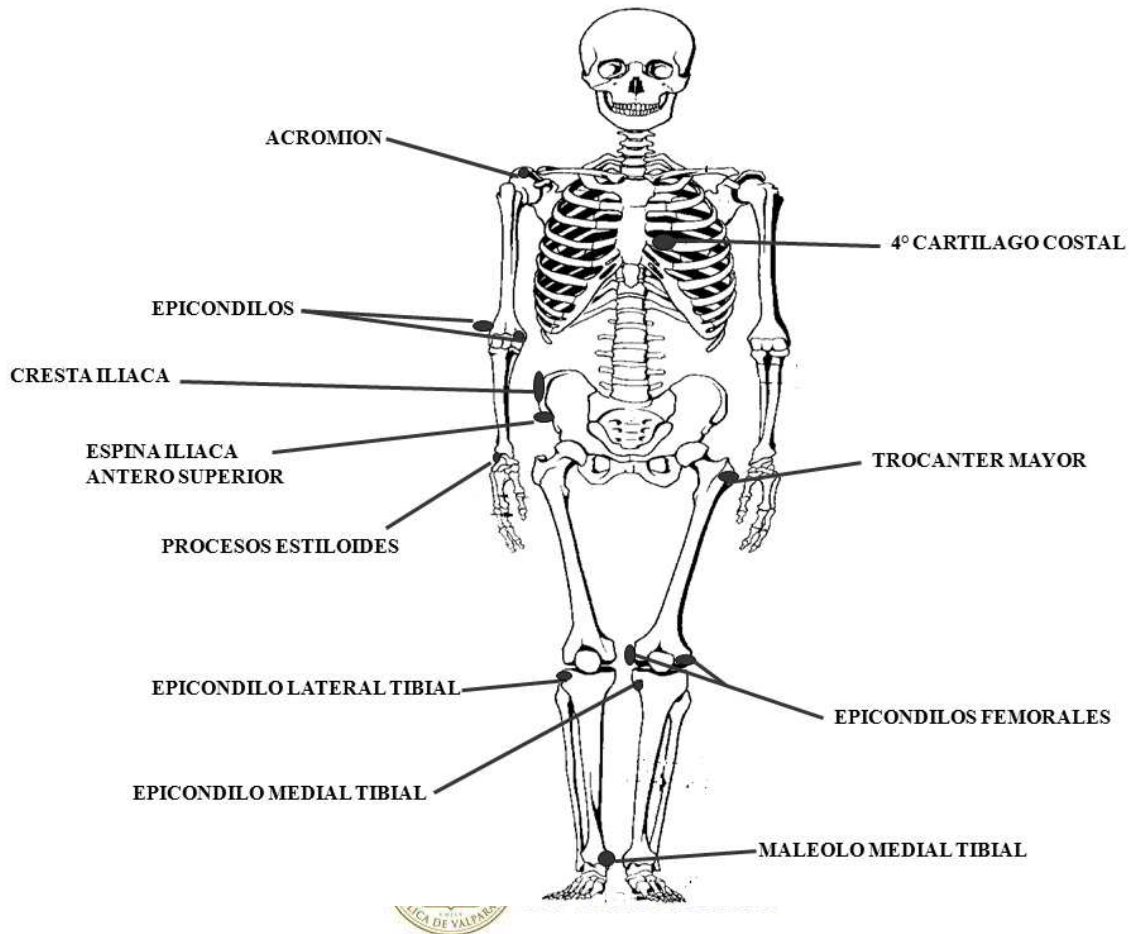
**Apertura:** Orificio de un canal

**Fisura:** Depresión de un hueso o entre dos huesos

**Lámina:** Delgada plancha ósea

**Tróclea:** Superficie en forma de polea

**Cavidad Glenoidea:** Superficie cóncava semiovalada.



**Figura 4:** Algunos sitios óseos importantes para el marcaje y medición antropométrica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Moore K. L. & Dalley I.A. 2005. Anatomía Con Orientación Clínica (5° edición). Ed. Panamericana

Drake R.L., Vogl W., Mitchell A.W.M. 1998. Anatomía de Gray, Bases Anatómicas de la Medicina y la Cirugía: Churchill Livingstone – Harcourt Brace. Trigésima Octava Edición, -Tomo II.

# PROTOCOLO DE EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

FERNANDO RODRIGUEZ R.  
ATILIO ALDO ALMAGIA FLORES

## RECOLECCIÓN Y REGISTRO DE LOS DATOS

Nuestra experiencia en la recolección de datos en una evaluación antropométrica, nos indica que debe existir un asistente que ayude al evaluador a anotar los datos, dicho asistente debe conocer las técnicas de medición permitiendo un trabajo fluido, asegurando la secuencia correcta de los sitios de medición.

Para minimizar los errores de medición, debe haber una coordinación entre el evaluador y de esta forma, la recolección de datos sea sin errores y expedita, dando énfasis sobre todo en la lectura y anotación de datos, donde la lectura debe ser fuerte y de un dígito a la vez, Ej., 2 4, 8 y no 24,8.

La recolección de los datos históricamente ha sido en planillas en papel, la cual puede tener una extensión que dependerá de la experticia del evaluador y la necesidad de recabar mayor cantidad de datos.

Las planillas extensas de protocolos completos son recomendables ya que permiten una comparación adecuada entre varios métodos y no limita el conocimiento a solo uno o dos autores.

Es importante que la planilla este diseñada en un orden de superior a inferior en la posición anatómica y considerando medir todos las variables con un instrumento para seguir con el siguiente. Es decir , todos los diámetros, luego todos los perímetros, etc. eligiendo el orden a preferencia del evaluador.

### ANOTADOR



Tiene como responsabilidad ayudar al evaluador cuando el evaluador lo requiera.

El anotador debe repetir el valor que se está registrando, permitiendo entonces al evaluador realizar un control inmediato del valor medido.

Otra labor importante del anotador es la de comprobar que el instrumental esté bien ubicado además de colaborar en la evaluación del peso, estatura de pie y estatura sentado.

La labor del anotador es imprescindible, ya que sin él, para el evaluador es casi imposible concentrarse en su labor aumentando las posibilidades de cometer errores en la medición.

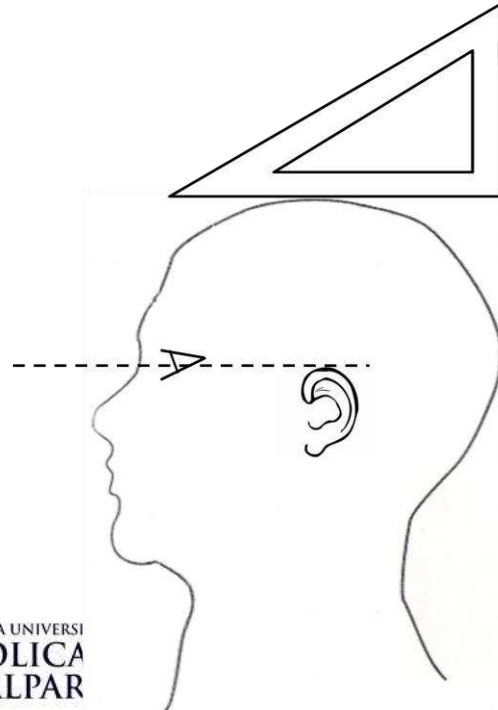
## PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

### MEDIDAS BÁSICAS

#### Estatura

Para registrar la altura en extensión máxima, se requiere que el sujeto este de pie con los pies y talones juntos, la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el Tallímetro. Cuando la cabeza se ubica en el plano de Frankfort no necesita estar tocando el tallímetro. El plano de Frankfort se logra cuando el arco orbital (margen inferior de la órbita ocular) está alineado horizontalmente con el "trago" (protuberancia cartilaginosa superior de la oreja). Cuando está alineado, el vértex es el punto más alto del cráneo.

El evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del sujeto con los dedos tomando los procesos mastoideos. Se le pide al sujeto que realice una inspiración profunda y sostenida, mientras se mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el evaluador aplica una suave tracción hacia arriba a través de los procesos mastoideos. El anotador coloca la pieza móvil en escuadra firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda. El anotador ayuda además a observar que los pies se mantengan en posición y que la cabeza siga estando en el plano de Frankfort. La medición se realiza al final de una inspiración profunda.

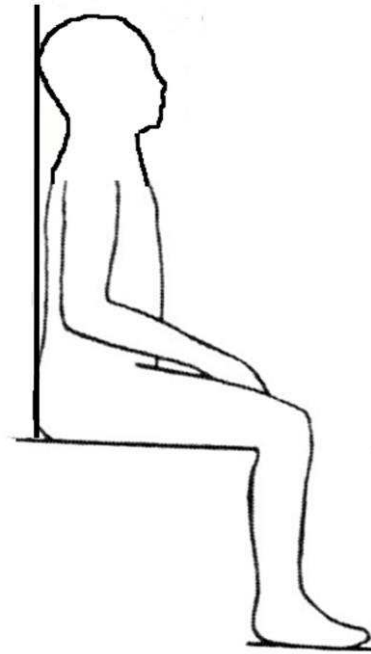


**Figura 1:** Plano de Frankfort para la valoración de la estatura de pie y estatura sentado.

## Altura Sentado

El sujeto se sienta en un banco apoyado sobre el tallímetro con la espalda apoyada sobre el pilar de medición, lo más erecto posible.

El evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del sujeto con los dedos tomando los procesos mastoideos. Se le pide al sujeto que inspire hondo y que mantenga la respiración, y mientras se mantiene la cabeza en el plano metaorbitario, el evaluador aplica una suave tracción hacia arriba a través de los procesos mastoideos. El anotador coloca la pieza móvil en escuadra firmemente sobre el vértex, apretando el cabello lo más que se pueda. El anotador ayuda además a observar que los pies se mantengan en posición y que la cabeza siga estando en el plano metaorbitario. La medición se toma al final de una inspiración profunda. El banquillo mide 40 cm que se le restan a la marca del estadiómetro al medir la talla sentado en el banquillo.



**Figura 2:** Posición para la altura sentado.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPÁRAISO

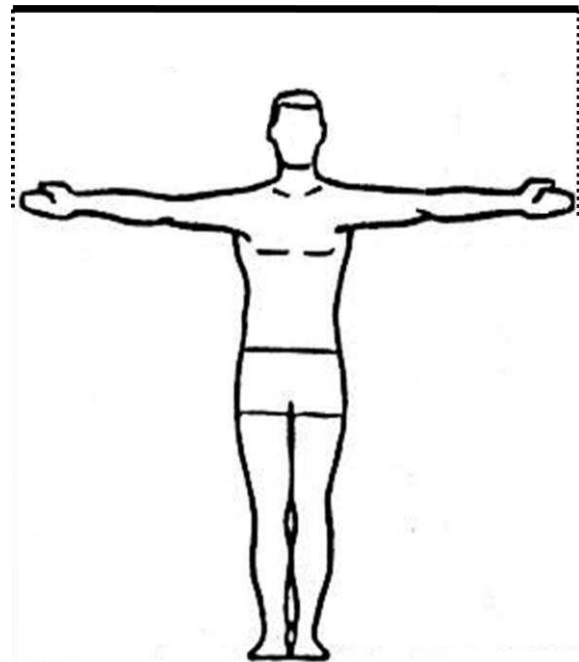
## Peso Corporal

Los valores más estables son los que se obtienen regularmente en la mañana, doce horas después de haber ingerido alimentos y luego del vaciado urinario. El sujeto se para en el centro de la misma sin apoyo y con el peso distribuido en forma pareja entre ambos pies, la cabeza debe estar elevada y los ojos mirando directamente hacia delante.

## Envergadura

Esta medida se realiza normalmente de pie contra una pared cuadriculada o metrada y con las extremidades superiores separadas del tronco formando una abducción del hombro de 90°. Consiste en la medición de la distancia entre los extremos distales de los dedos más largos (normalmente los dedos medios).

Siempre con los antebrazos en supinación, se puede realizar de frente o de “espaldas” a la pared.



**Figura 3:** Envergadura de pie, en posición de cubito-supino.

## MARCAS O REFERENCIAS ANATÓMICAS

Las referencias anatómicas son puntos óseos identificables que, por lo general, están subcutáneamente ubicados y que son los “marcadores” que identifican el punto exacto de medición, o a partir del cual se localiza un sitio específico de tejido blando. Todas las marcas se identifican a través del tacto. Para la comodidad del sujeto evaluado, las uñas de los dedos del evaluador deberían mantenerse cortas.

La marca es identificada con el pulgar o el dedo índice. Se retira el dedo del punto para evitar cualquier deformación de la piel, luego se trata de reubicar, y se marca el punto con un lápiz de fibra fino o con una lapicera demográfica. El sitio es marcado directamente sobre el punto. Luego la marca es chequeada nuevamente para asegurarse que no haya habido desplazamiento de la piel con relación a hueso subyacente.

Es necesario mencionar que todas las marcas y medidas se realizan, por acuerdo, en el lado derecho. Excepcionalmente se puede marcar y medir bilateralmente en casos de marcada diferencia muscular, sujetos lesionados, hemiplejía, distrofia, etc.

### Marca Acromial

Definición: Es el punto subcutáneo superior y lateral del proceso acromial de la escápula, en la parte central del músculo deltoides, en una vista lateral.

Marcaje: Parado por posterior y por el costado derecho del sujeto, se palpa a lo largo de la espina de la escápula hasta la parte más lateral del acromion. Este recorrido es importante de realizar, ya que el acromion se puede confundir con el tubérculo mayor del humero.

Se marca con un lápiz en la cara lateral de la acromión para confirmar la ubicación del borde. La marca es el punto en la parte más lateral y superior del borde, que se verifica que esté en la posición deltoidea media cuando se lo observa desde lateral.

### Marca Subescapular

Definición: Es el punto más inferior del ángulo inferior de la escápula.

Marcaje: Se palpa con el pulgar, el ángulo inferior de la escápula, si existe alguna dificultad pedirle al sujeto que lleve lentamente el brazo derecho hacia atrás, y el ángulo inferior debería verse cuando la mano es colocada nuevamente al costado del cuerpo. Se realiza la marca justo en el vértice inferior de la escápula de forma oblicua en 45° de superior y medial a inferior y lateral.

### Marca Radial

Definición: El punto en el borde proximal y lateral de la circunferencia radial de la cabeza del radio.

Marcaje: Palpar hacia abajo en la cavidad lateral del codo derecho. Debe palpase el espacio entre el cóndilo del húmero y la cabeza del radio. El movimiento de pronación y supinación permite comprobar la ubicación.

### **Marca Medio acromio-radial**

Definición: Es la distancia entre las marcas acromial y radial.

Marcaje: Se mide la distancia lineal y vertical, entre la marca acromial y la marca radial con el brazo relajado en posición anatómica. Realizar una pequeña marca horizontal al nivel del punto medio entre estas dos marcas. Prolongar esta marca alrededor de las caras posterior y anterior del brazo, en una línea horizontal y paralela al piso. Se puede usar la misma cinta métrica para realizar esa marca. Esto permite ubicar los sitios de medición de los pliegues trícepital, bicipital y perímetro del brazo relajado. El pliegue del tríceps se realiza en la parte más posterior del tríceps y el del bíceps en la parte más anterior del bíceps.

### **Marca estiloídea**

Definición: marca lateral del proceso estiloides radial.

Marcaje: con el antebrazo en supinación, se palpa la zona lateral de muñeca de superior a inferior, hasta ubicar el vértice del proceso estiloides del radio. La muñeca debe estar relajada, ya que la articulación en aducción o abducción, impide el acceso.

### **Marca Medio-estiloidea**

Definición: Punto medio anterior de la muñeca entre los procesos estiloides del radio y la ulna.

Marcaje: Se ubican los vértices de los procesos estiloides del radio y de la ulna y por anterior se realiza una marca horizontal y paralela al piso. Normalmente coincide con el pliegue más distal que produce al flexionar la muñeca. Esta marca facilita la medición de la longitud medioestiloidea-dactiloidea y del perímetro de la muñeca.

### **Marca Mesoesternal**

Definición: El punto medio anterior, en la articulación de la cuarta costilla y su cartílago, con el esternón.

Marcaje: Esta marca es ubicada por tacto comenzando desde la cara superior de la clavícula. Utilizando el dedo índice se desplaza la palpación hacia inferior. Inmediatamente bajo la clavícula, se encuentra la primera costilla que nos es palpable, por lo tanto la estructura palpable subyacente, corresponde a la segunda costilla. Se sigue descendiendo hasta llegar a la cuarto cartílago costal. La marca se realiza a esa altura, sobre el cuerpo del esternón.

### **Marca Pectoral**

Definición: marca oblicua en continuación de la línea pectoral.

Marcaje: Con el brazo en abducción, se realiza la marca continuando el borde lateral del músculo pectoral, en un sentido oblicuo, de superior y lateral a inferior y medial. Esta marca determina el punto de medición del pliegue pectoral.

### **Marca Iliocrestídea**

Definición: Punto más lateral de cresta iliaca, a nivel de la línea medio-axilar.



**Marcaje:** Se le solicita al sujeto que coloque su mano derecha sobre su hombro izquierdo para facilitar el acceso al lugar de la marca. Se busca el lugar de la marca con los tres dedos centrales (índice, medio y anular) de la mano derecha. La otra mano sujeta la cadera desde el lado contrario para evitar un balanceo de la pelvis. La marca se realiza en el borde identificado del ilion, el cual es intersectado por la línea vertical imaginaria que baja desde el punto medio-axilar.

### **Marca ilioespinal**

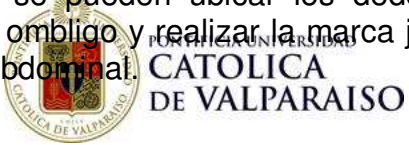
**Definición:** Es el vértice anterior de la cresta iliaca, en la espina iliaca anterosuperior.

**Marcaje:** Palpar el margen superior del hueso ilíaco sobre la cresta iliaca y deslizarse anterior e inferiormente a lo largo hasta la espina. Si se hace difícil ubicar el punto, se le pide al sujeto que levante el talón del pie derecho y rote el fémur hacia lateral. Como el sartorio se inserta de origen en el sitio ilioespinal, este movimiento del fémur permite palpar el músculo y seguirlo hasta su origen, pero en general este punto en la mayoría de los sujetos es de muy fácil acceso.

### **Marca Abdominal**

**Definición:** Lateralmente y a la derecha del ombligo.

**Marcaje:** A la derecha del ombligo y a dos centímetros se realiza una marca vertical y perpendicular al piso. También se pueden ubicar los dedos índice y medio de la mano derecha, al costado derecho del ombligo y realizar la marca junto al dedo medio. Esta marca permite la medición del pliegue abdominal.



### **Marca trocantérea**

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

**Ubicación:** El sitio es identificado palpando la cara lateral del glúteo mientras el evaluador está parado por detrás del sujeto. Es aconsejable sostener la parte izquierda de la pelvis del sujeto con la mano izquierda mientras se aplica presión con la mano derecha. Una vez identificado el trocánter mayor, se debería palpar hacia arriba para localizar la cara más superior de este punto óseo.

### **Marca tibial lateral**

**Definición:** Es el punto más superior del borde lateral de la meseta tibial.

**Ubicación:** Presionar firmemente con el fin de ubicar el borde superior y lateral de la meseta tibial lateral. Por lo general, es útil pedirle al sujeto que flexione la rodilla para asegurarse que ha ubicado la zona correcta y no confundirla con el epicóndilo del fémur o la cabeza de la fíbula.

### **Marca tibial medial**

**Definición:** Es el punto más superior del borde medial del cóndilo de la tibia.

Ubicación: El punto tibial medial esta aproximadamente en el mismo plano transverso que el tibial lateral. Sujeto sentado con la pierna cruzada sobre la rodilla izquierda de manera que se pueda marcar el borde medial de la cabeza de la tibia en la pierna. Palpar el sitio limitado superiormente por el cóndilo femoral medial e inferiormente por la tuberosidad medial de la tibia.

## DIAMETROS

### Técnicas de medición de los diámetros

El calibre óseo descansa sobre las palmas de las manos, mientras que los pulgares se apoyan sobre la cara interna de las ramas del calibre, los dedos índices extendidos descansan sobre los bordes externos de las extensiones. En esta posición, los dedos pueden ejercer una presión considerable para reducir el grosor de algún tejido blando subyacente y los dedos medios están libres para palpar las marcas óseas sobre las cuales serán colocados los extremos del calibre, presionando fuerte y sin retirar el instrumento, se procede a la lectura.

### Diámetro bi-acromial

Es la distancia entre los puntos más laterales de los procesos acromiales. Este sitio es medido con las extensiones del calibre óseo grande, colocandolo en los puntos más laterales de los procesos acromiales. Normalmente esto no coincide con las marcas acromiales previamente marcadas, que por lo general son levemente superiores.

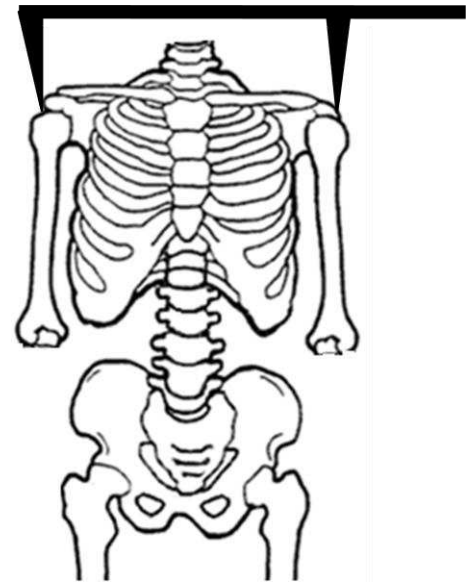


Figura 4: Diámetro bi.acromial

### Diámetro bi-iliocrestideo

Es la distancia entre los puntos más laterales de los tubérculos iliacos, en el borde superior de la cresta iliaca. Las ramas del antropómetro se orientan en un ángulo de 45 grados, de abajo hacia arriba, con el evaluador parado de frente al sujeto. El antropometrista debe aplicar una presión firme para reducir el efecto de los tejidos superficiales sobresalientes al hueso.

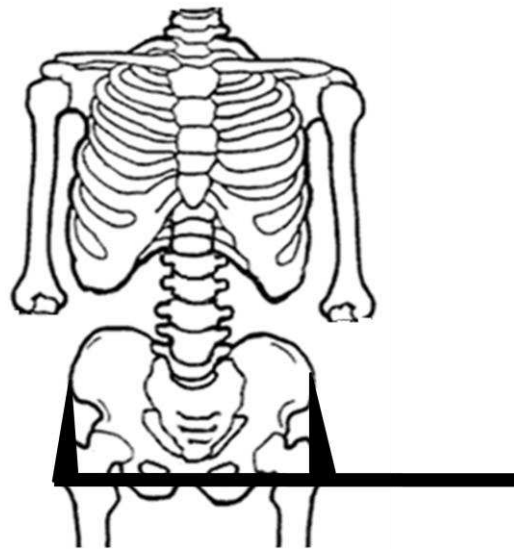


Figura 5: Diámetro bi-iliocrestideo

### Diámetro tórax transverso

Se mide la distancia entre las caras más laterales del tórax, mientras la cara superior de la escala del calibre, es colocada a nivel del punto o marca mesoesternal, y las ramas son orientadas de arriba hacia abajo, en un ángulo de 30 grados con respecto al plano horizontal. Esto evitará que el calibre se deslice entre las costillas. El evaluador se para frente al sujeto, quien puede estar sentado o parado. La lectura se realiza al final de una espiración normal.

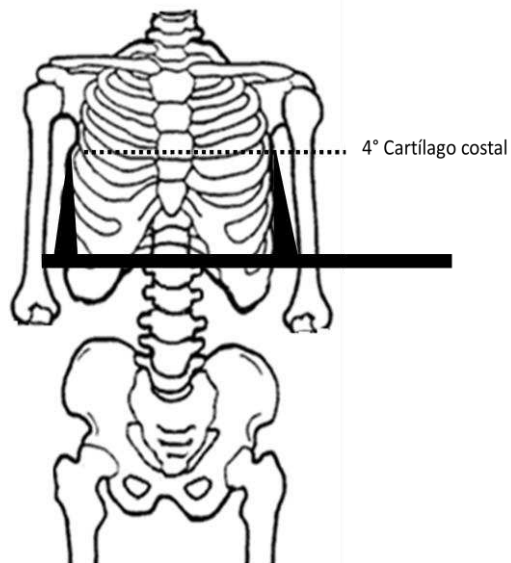
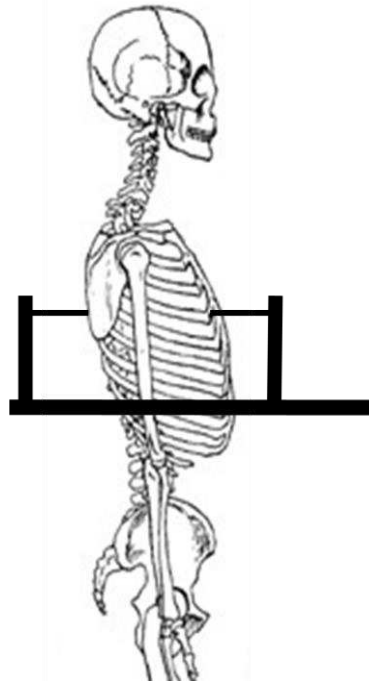


Figura 6: Diámetro Tórax Transverso

## Diámetro antero posterior del tórax

Es la distancia medida entre los dos brazos del calibre, cuando se ubican a nivel de la marca mesoesternal. El evaluador coloca el calibre por encima del hombro derecho del sujeto quien está sentado en posición erecta. El sujeto respira de manera normal, la lectura se realiza al final de una espiración normal.



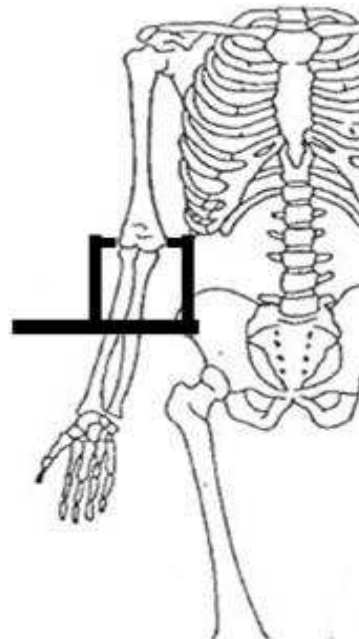
**Figura 6:** Diámetro antero posterior del tórax



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## Diámetro humeral

Es la distancia medida entre los epicóndilos medial y lateral del húmero, cuando el brazo es levantado anteriormente hacia el plano horizontal y el antebrazo es flexionado en ángulo recto con el brazo. Con el calibre se utilizan los dedos medios para palpar los epicóndilos del húmero, comenzando en forma proximal a los sitios. Los puntos óseos que primero se tocan son los epicóndilos. El calibre es colocado directamente sobre los epicóndilos, de modo que las extensiones del mismo se orienten de abajo hacia arriba en un ángulo aproximado de 45 grados, con respecto al plano horizontal. Se debe mantener la presión firme con los dedos índices cuando se lee el valor. Debido a que el epicóndilo medial está en un plano ligeramente inferior al epicóndilo lateral, la distancia medida podría ser algo oblicua.



**Figura 7:** Diámetro humeral

## Diámetro Muñeca

Es la distancia medida entre los procesos estiloides del radio y de la ulna, que corresponden a la zonas más prominentes de la muñeca. Con la misma técnica de los diámetros anteriores, se ubica el caliper sobre las superficies señaladas y presionar con fuerza al hacer la lectura de la medida. El calibre puede quedar algo oblicuo en una vista frontal, ya que el proceso estiloides del radio, está más interior que el proceso estiloides del la ulna.

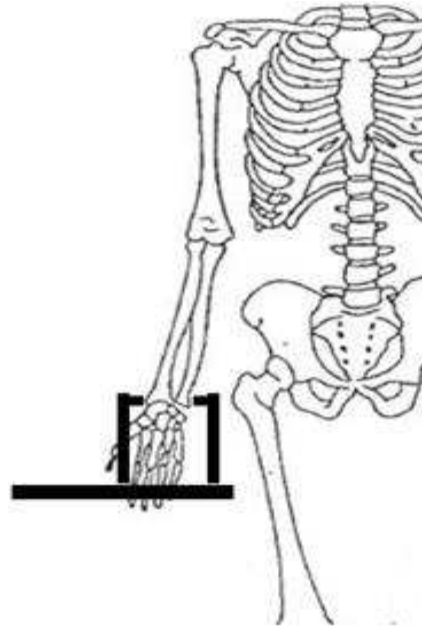


Figura 8: Diámetro muñeca

## Diámetro femoral

Es la distancia media entre los cóndilos medial y lateral del fémur, cuando el sujeto está sentado y la pierna flexionada en la rodilla, formando un ángulo recto con el muslo. Con el sujeto sentado y los calibres colocados en el lugar, utilizar los dedos medios para palpar los epicóndilos, comenzando en forma proximal a los sitios. Los puntos óseos que primero se tocan son los cóndilos. Colocar los platillos del calibre sobre los cóndilos, de modo que las ramas del mismo se orienten de arriba hacia abajo en un ángulo de 45 grados, con respecto al plano horizontal. Mantener presión firme con los dedos, luego retirar el pie de metro y finalmente proceder a la lectura.

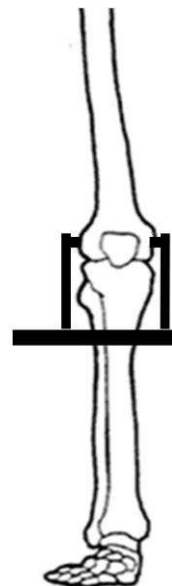


Figura 9: Diámetro femoral

## Diámetro Tobillo

Es la medida entre el maléolo tibial y el fibular en el tobillo. Se palpa con los dedos medios y se presiona el calibre con los dedos índices. El sujeto debe estar con el pie apoyado sobre un banco, para facilitar la lectura de la medida por parte del evaluador.

El caliper queda oblicuo, ya que el maléolo fibular se encuentra mas inferior que el tibial.



**Figura 10:** Diámetro tobillo



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## PERÍMETROS

### Técnicas para la medición de los perímetros

Para la medición de todos los perímetros se utilizaron se utiliza la llamada técnica de manos cruzadas, la lectura se realizará en la cinta, para una mejor visión, el cero es ubicado más en sentido lateral que medial en el sujeto. La cinta se encontrará en ángulo recto a la extremidad medida y con una tensión constante. Esta tensión constante se logra asegurando que no haya espacio alguno entre la piel y la cinta y, que la misma mantenga su lugar en la marca. Para ubicar la cinta, se debe sostener la caja en la mano derecha y el extremo en la izquierda. La posición será frente al segmento corporal a medir, se pasará el extremo de la cinta alrededor del mismo y se tomará la punta con la mano derecha, lo cual desde aquí se sostendrá tanto el extremo como la caja. En este momento la mano izquierda manipulará el nivel de la cinta al nivel correcto. La mano izquierda pasará por debajo de la caja para tomar nuevamente el extremo. Los dedos medios de ambas manos están libres para ubicar correctamente la cinta en la marca. Al registrar la lectura, los ojos del evaluador deben estar al mismo nivel de la cinta para evitar errores.

### Perímetro de cabeza

El perímetro de la cabeza se obtiene con la cabeza en el plano metaorbitario, en un nivel inmediatamente superior a la glabella ( punto medio entre los dos arcos de las cejas). La cinta debe estar sujeta fuertemente y presionando el cabello, la medición es realiza desde lateral.

### Perímetro del cuello

Este perímetro es el contorno menor del cuello, ubicando la cinta métrica por arriba del cartílago tiroides y a la altura de la quinta o sexta vértebra cervical. La cinta debe estar paralela al plano transverso.



**Figura 11:** Perímetro de cabeza y cuello

### Perímetro brazo Contraído

Es el perímetro máximo de la parte superior del brazo derecho, elevado a una posición horizontal y hacia el costado, con el antebrazo flectado en el ángulo aproximadamente de 45 grados. El evaluador se encuentra detrás del sujeto, sosteniendo la cinta floja en la posición, se le pide al sujeto que flexione parcialmente el bíceps para determinar el punto en el que el perímetro será máximo. Se afloja la tensión del extremo de la cinta en la caja, para medir al sujeto que apriete el puño, que lleve la mano hacia el hombro de forma que el codo forme un ángulo de 45° y que haga bíceps al máximo y en ese momento se realizará la lectura.

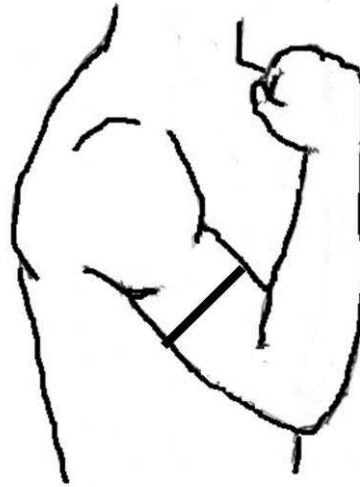


Figura 12: Perímetro brazo contraído



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

### Perímetro brazo relajado

El segmento se encuentra colocado en posición relajada al costado del cuerpo, se mide al nivel de la línea media acromial-radial. La cinta se colocará perpendicular al eje longitudinal del húmero.

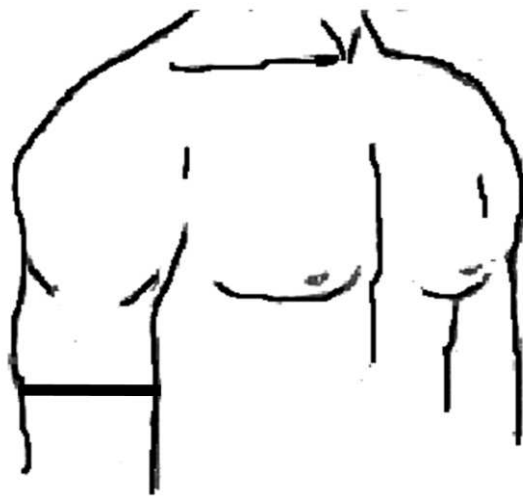


Figura 13: Perímetro brazo relajado

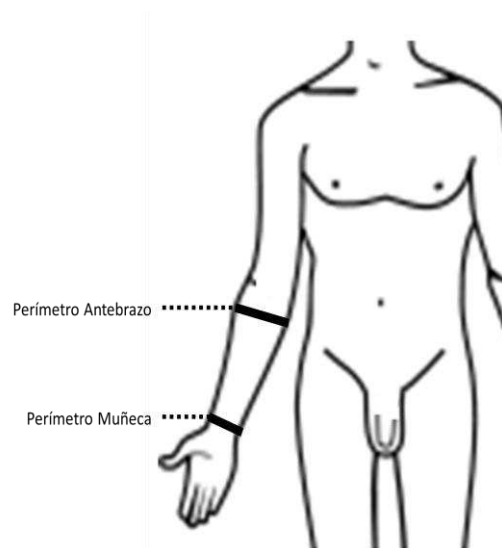


### Perímetro antebrazo

La medición se realiza a la altura del perímetro máximo del antebrazo, cuando la mano es sostenida en supinación, se realizan varias mediciones hasta obtener el perímetro máximo.

### Perímetro de la muñeca

Es el contorno más delgado de la muñeca, que se encuentra normalmente bajo los procesos estiloides del radio y la ulna. Se mide con la mano relajada y sin presionar el puño.



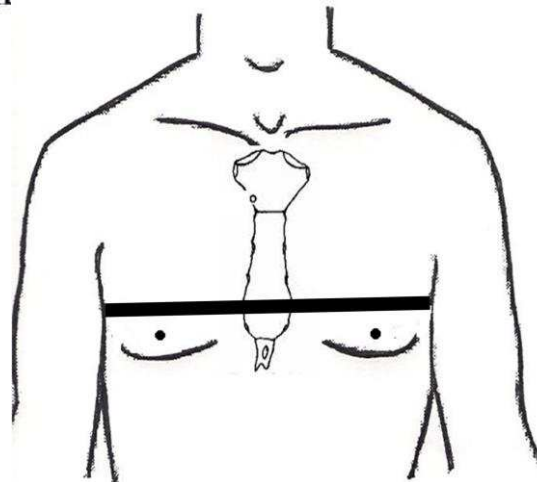
**Figura 14:** Perímetro del antebrazo y de la muñeca



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

### Perímetro tórax

Este perímetro se toma a nivel de la marca mesoesternal. El evaluador se para frente al sujeto el cual realiza abducción de los brazos para colocar la cinta, el sujeto respira normalmente y la lectura se realiza al final de una espiración normal.



**Figura 15:** Perímetro del tórax

## Perímetro Cintura

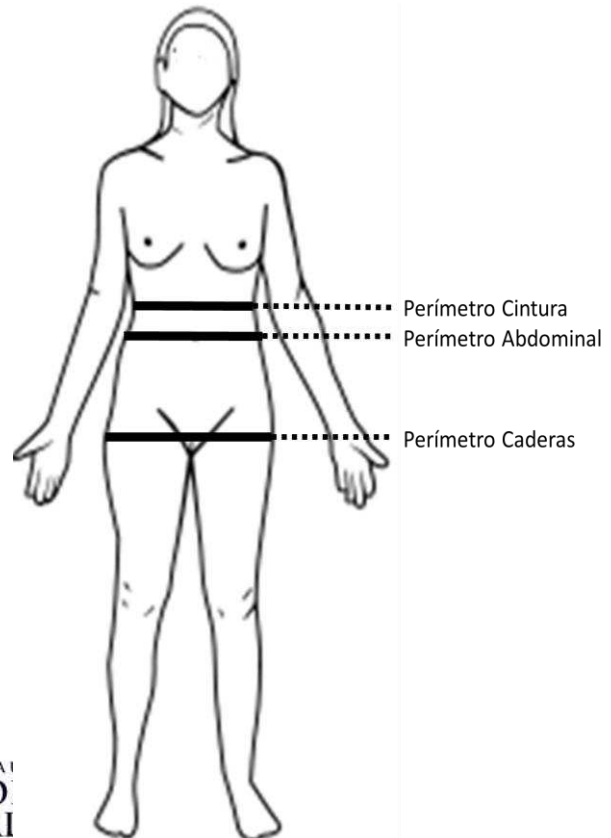
Esta medición se realiza a nivel del punto más estrecho entre el último par de costilla y la cresta ilíaca. El evaluador se para frente al sujeto para localizar correctamente la zona más reducida. La medición se realiza al final de una espiración normal.

## Perímetro Abdominal

Es el contorno que se encuentra bajo el perímetro de la cintura y sobre el perímetro de la cadera. Se mide pasando la cinta métrica, justo por encima del ombligo (onfalio) y en paralelo al plano transversal.

## Perímetro Caderas

Este perímetro se toma a nivel del máximo perímetro de los glúteos, casi siempre esto es a la altura de la sínfisis púbica. El evaluador se coloca al costado del sujeto para asegurarse de que la cinta esté horizontal.



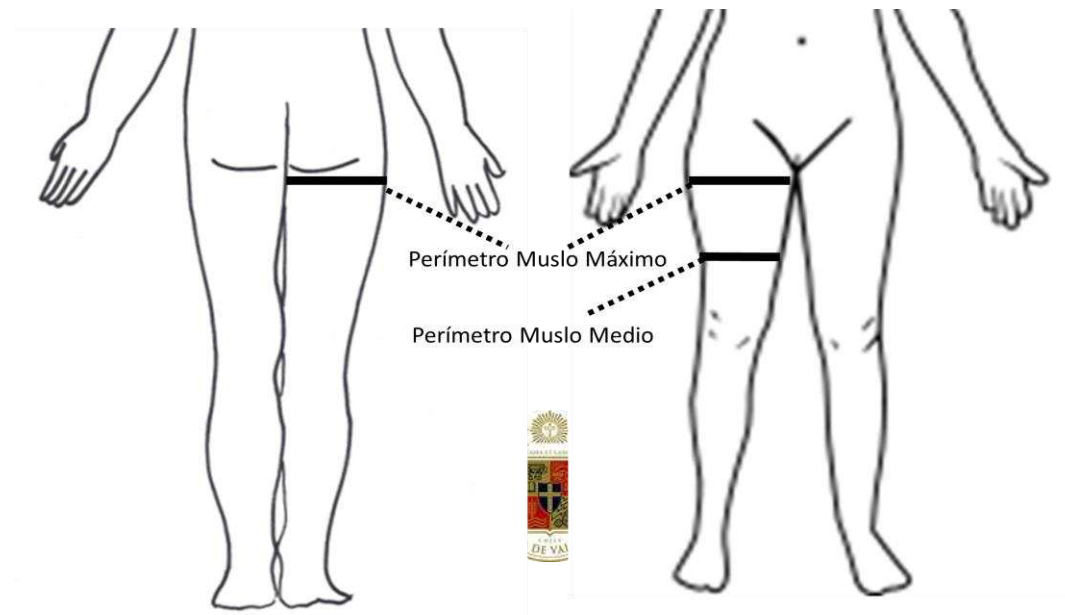
**Figura 16:** Perímetro abdominal, perímetro de la cintura y perímetro de caderas

## Perímetro Muslo Máximo

El perímetro del muslo máximo se toma a 1 cm por debajo del pliegue glúteo, perpendicularmente al eje longitudinal del muslo. El sujeto está de pie, se pasa la cinta alrededor del muslo hasta el plano correcto.

## Perímetro muslo medio

Es la medición del perímetro del muslo tomado perpendicular al eje longitudinal del muslo. Se toma en el nivel medio entre las marcas trocanterea y tibial lateral.



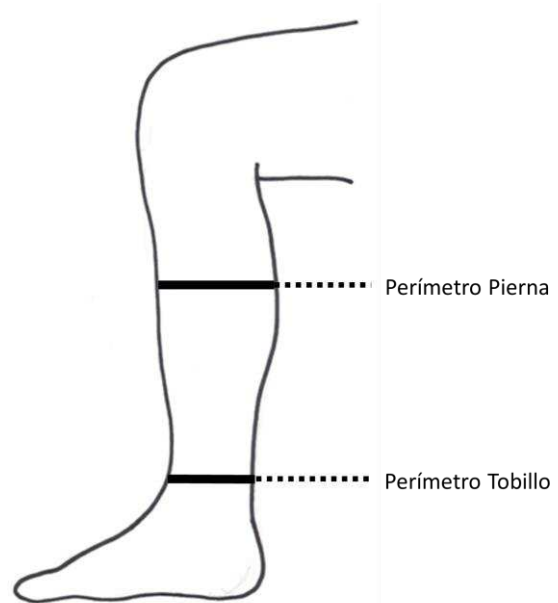
**Figura 17:** Perímetro del muslo máximo y perímetro del muslo medio

## Perímetro Pierna

Es el máximo perímetro de la pierna. El sujeto se encontrará sentado frente al evaluador, el peso se encontrará equitativamente distribuido en ambos pies. La medición se hará en la cara lateral de la pierna. La cinta se contornea alrededor de la pantorrilla. El máximo perímetro se encontrará usando los dedos medios para manipular la posición de la cinta en una serie de mediciones hacia arriba y abajo. Hasta identificar la circunferencia máxima.

## Perímetro Tobillo

Es el mínimo contorno del tobillo, que se encuentra sobre los maléolos de la tibia y la fibula, a la altura de la articulación tibio fibular distal. Para comodidad del evaluador, el sujeto debe colocar el pie sobre en un banco, a la altura en la que la rodilla alcance un ángulo de 90°.



**Figura 16:** Perímetro abdominal, perímetro de la cintura y perímetro de caderas



## PLIEGUES CUTÁNEOS

### Técnicas de medición de pliegues cutáneos

La evaluación precisa de las mediciones antropométricas, en especial del grosor, no es fácil por lo que es necesario cuidado extremo en su medición. Es por eso que es necesaria una descripción de los procedimientos de medición, descripción que pudiera parecer bastante simple, pero es esencial un alto grado de conocimiento de la técnica para obtener resultados fidedignos.

El sitio del pliegue cutáneo será cuidadosamente ubicado utilizando las marcas anatómicas correctas, se utilizará el lado derecho del cuerpo. El pliegue se tomará en la línea marcada.

Se pellizcará de manera que una doble porción de piel, más el tejido adiposo, más el tejido adiposo subcutáneo subyacente se mantenga en presión entre el dedo pulgar y el índice. Los extremos del pulgar y el índice estarán en línea con el sitio marcado. Los bordes más cercanos de los platillos de compresión de los calibres son aplicados a un centímetro del pulgar y el índice. El calibrador de pliegues se sostendrá en 90° con la superficie del sitio del pliegue. La medición se registrará 2 segundos después de haber aplicado la presión total del calibrador.

La parte posterior de la mano debería mirar al evaluador. Se debe tener especial cuidado de no presionar tejido muscular subyacente, con el fin de que esto no ocurra, el índice y el pulgar rotan el pliegue levemente, asegurando también que haya un pliegue suficiente para tomar la medida, si existe alguna dificultad se le pide al sujeto que contraiga el músculo hasta que el evaluador esté seguro de tomar sólo piel y tejido subcutáneo.

Los bordes más cercanos de los platillos de compresión del caliper son aplicados a un centímetro inferior del pulgar y el índice, al sostener un pliegue de orientación vertical; ante un pliegue de orientación oblicua el caliper debería ser aplicado a un centímetro de los dedos hacia fuera, manteniendo el mismo ángulo de 90°. Se debe tener la precaución de no colocar el caliper demasiado profundo o demasiado superficial. Como regla los calibres deberían colocarse a una profundidad que llegue aproximadamente a la mitad de la uña del dedo.

El caliper siempre se debe sostener en un ángulo de 90° con la superficie del sitio del pliegue en todos los casos, si el caliper se desliza o si se alinea incorrectamente, la medición debe repetirse. Debe asegurarse que la mano que toma el pliegue sobre la piel siga comprimiendo el pliegue mientras el caliper está en contacto con el mismo.

La medición se registra dos segundos después de haber aplicado la presión total de los calibres en los pliegue demasiados grandes se debe registrar en ese momento es decir 2 segundos aunque todavía se mueva la aguja, es necesaria la estandarización ya que el tejido adiposo es compresible.

Los pliegues se tomarán en forma sucesiva tomándose una serie completa de todos los pliegues.

## Pliegue Bicipital

Se mide en la parte anterior del vientre musculo bíceps, a la altura de la marca medio acromio-radial y tomando el pliegue de forma vertical.

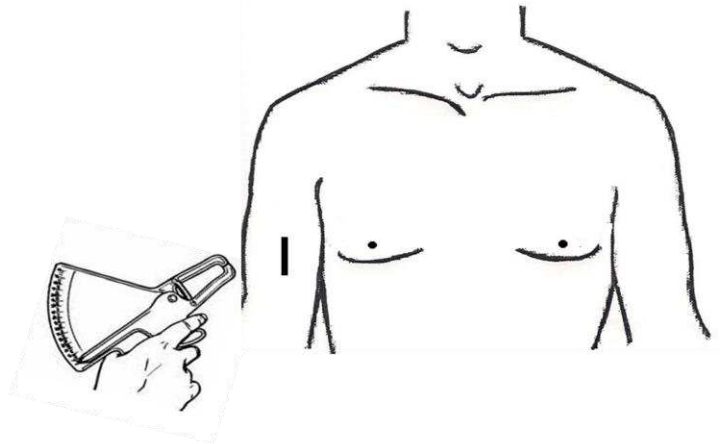


Figura 17: Pliegue del bíceps



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## Pliegue tricipital

El pliegue se tomará con el pulgar y el dedo índice izquierdo, en la marca de corte posterior señalada sobre la línea media acromial – radial. El pliegue se toma en la superficie más posterior del brazo, sobre el tríceps, el sitio marcado puede verse de costado, manteniendo la posición anatómica. El brazo deberá estar relajado con la articulación del hombro con una leve rotación lateral y el codo extendido al costado del cuerpo.

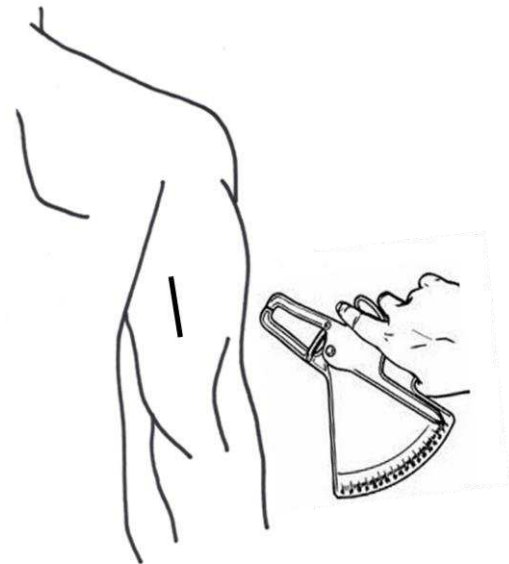


Figura 18: Pliegue del tríceps

## Pliegue subescapular

El sujeto de pie con los brazos al costado, el pulgar palpa el ángulo inferior de la escápula para determinar el punto inferior más sobresaliente, el pliegue de dos centímetros, se tomará con el pulgar e índice izquierdo, en una dirección que se desplaza lateralmente y en forma oblicua hacia abajo, a partir de la marca subescapular, en un ángulo determinado por las líneas naturales del pliegue de la piel.

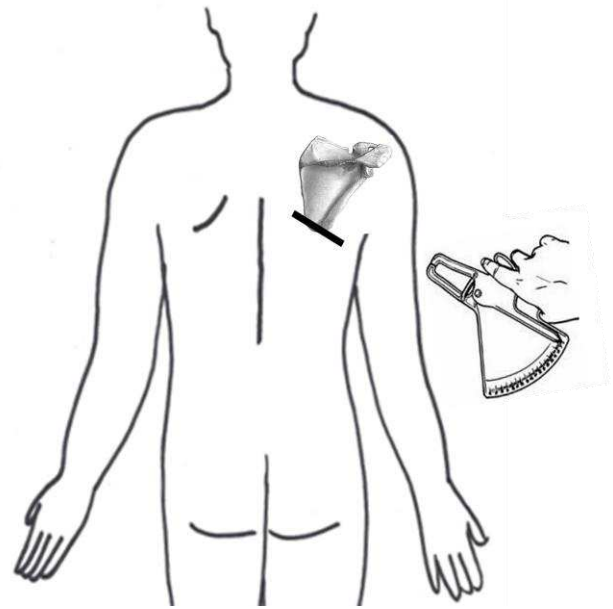


Figura 19: Pliegue subescapular

## Pliegue del Antebrazo

Este pliegue se mide en el lugar donde se encuentra el mayor perímetro del antebrazo en la parte lateral del antebrazo, cuando este se encuentra supinado.

También se puede medir con el codo flexionado y con el antebrazo en posición de medio-prono-supinación. Este pliegue se mide en posición vertical.

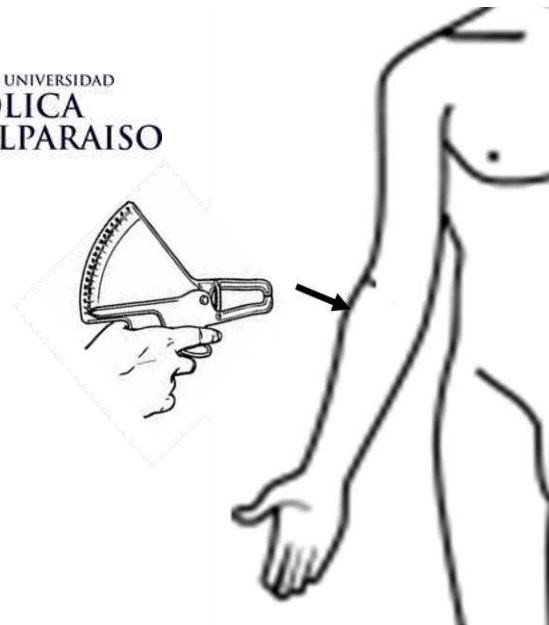
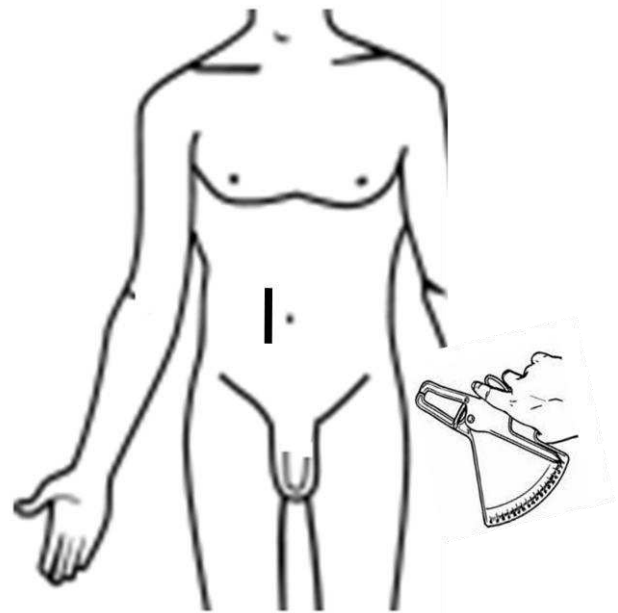


Figura 20: Pliegue del antebrazo

## Pliegue abdominal

Este es un pliegue, en sentido vertical, que se eleva a 5 cm de la línea media, del lado derecho del ombligo. Este sitio, es particularmente importante que el evaluador esté seguro de que la toma inicial del pliegue sea firme y amplia ya a que a menudo la musculatura subyacente está poco desarrollada, esto podría provocar una subestimación en el grosor de la capa subcutánea del tejido.



**Figura 21:** Pliegue abdominal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO



## Pliegue Supracrestideo

Este pliegue tienen una posición oblicua, correspondiente a la continuación anterior y natural de la curva de la cresta iliaca. Se palpa la cresta iliaca con los tres dedos medios (índice, medio y anular) de la mano que realiza la pinza.

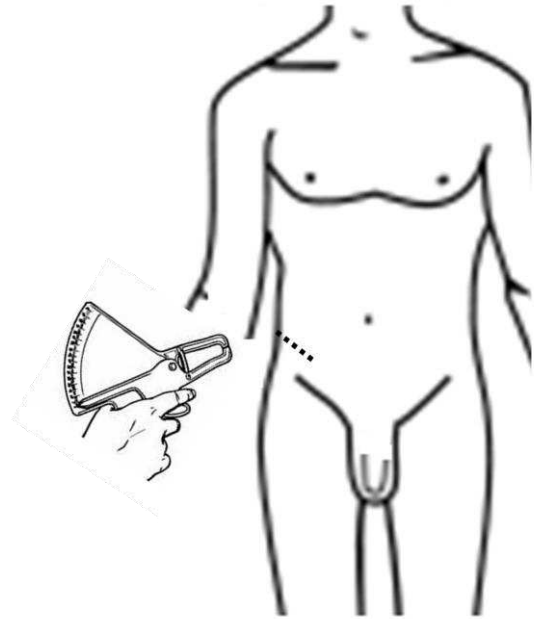


Figura 22: Pliegue Supracrestideo



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## Pliegue supraespinal

Pliegue levantado por compresión en donde la línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intersecta con la línea que se proyecta desde el borde superior del hueso ilíaco, a nivel de la marca ileocrestídeo. El pliegue sigue una dirección medial, hacia abajo y hacia medial en un ángulo de aproximadamente de 45°.

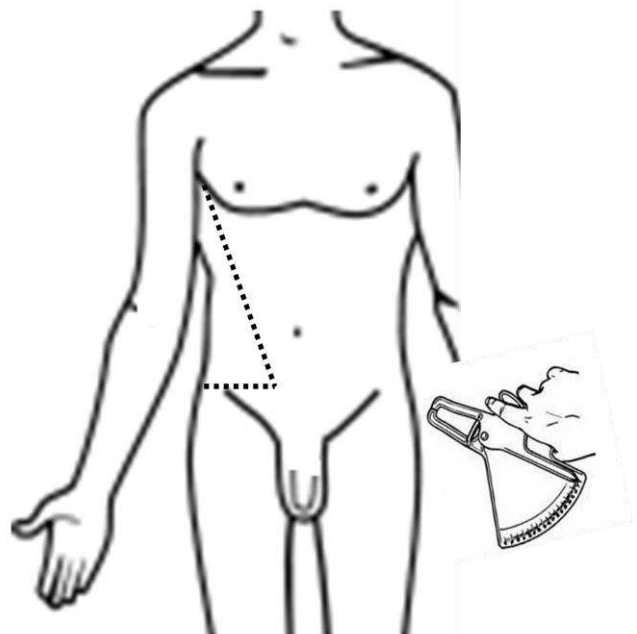
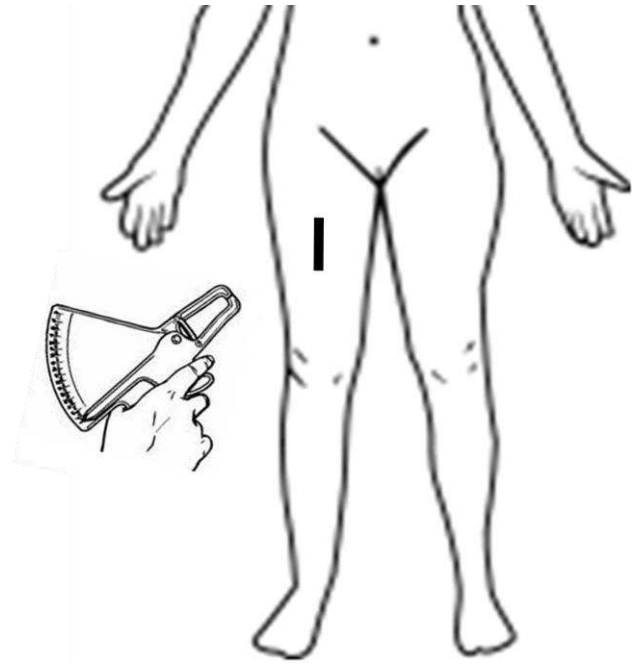


Figura 23: Pliegue Supraespinal

## Pliegue muslo frontal

El evaluador se para frente al costado derecho del sujeto, en el lado lateral del muslo. La rodilla del sujeto se flexiona en ángulo recto. El sitio es marcado paralelo al eje longitudinal del fémur, en el punto medio de las distancias entre el pliegue inguinal y el margen superior de la patela. La medición puede hacerse con la rodilla flexionada o extendida, se le pide al sujeto que afirme con sus dos manos tomando el muslo y que este que pendiendo, de esa manera se libera tensión en la piel y es más fácil tomar el pliegue.



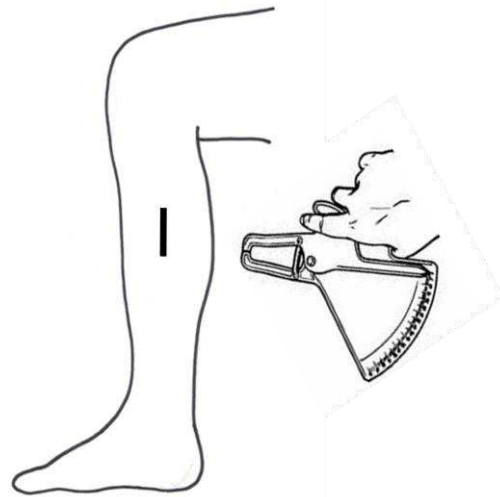
**Figura 24:** Pliegue Muslo Frontal



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO

## Pliegue pierna

El sujeto se encuentra sentado o con el pie apoyado en un cajón, con la rodilla flexionada en  $90^\circ$ , y con la pantorrilla relajada, se tomará el pliegue vertical en la cara medial de la pantorrilla, al nivel de su perímetro máximo, el que será determinado durante la medición de los perímetros, y será marcado en la cara medial de la pantorrilla durante este procedimiento.



**Figura 25:** Pliegue Pierna



PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATOLICA  
DE VALPARAISO