



Universidad Autónoma del Estado de México  
UAEM

# ERGONOMÍA I

---

UNIDAD DE COMPETENCIA III

ANATOMIA Y ANTROPOMETRÍA

Licenciatura en Diseño Industrial  
Centro Universitario UAEM Zumpango

Material elaborado por:  
MDI Yissel Hernández Romero

Fecha de elaboración Septiembre 2018

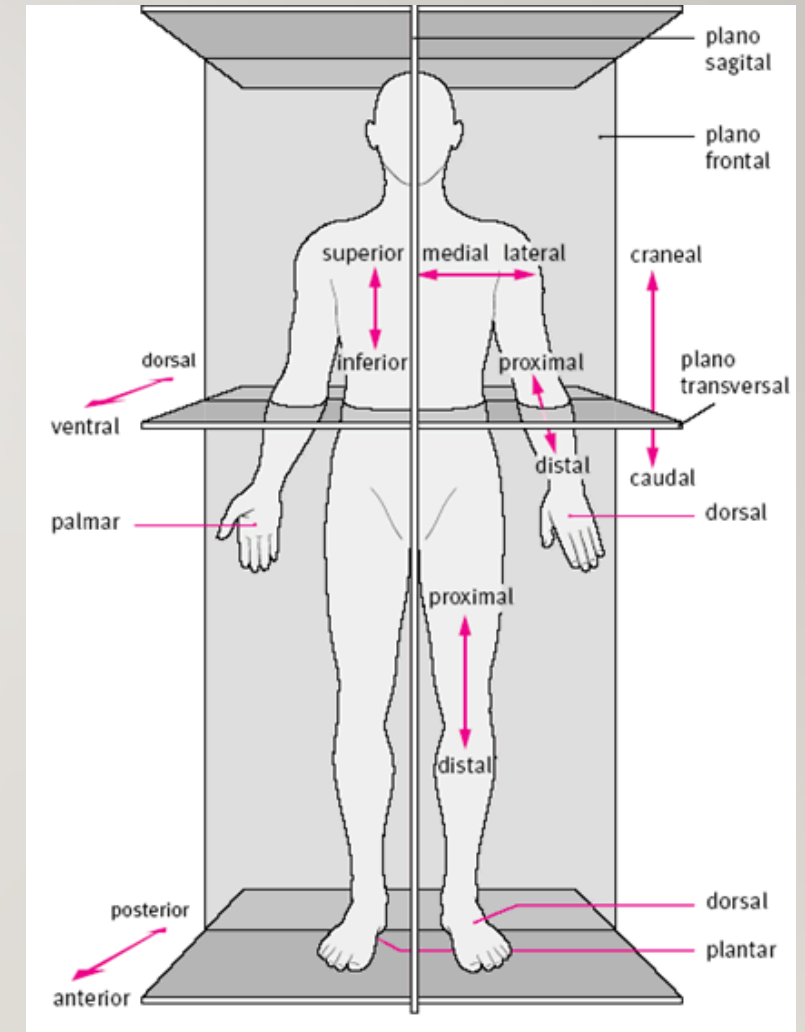
# Contenidos:

1. Regiones anatómicas
  1. Cabeza
  2. Tórax
  3. Extremidades superiores
  4. Extremidades inferiores
  
2. Antropometría estática y dinámica.
  1. Planos y ejes del cuerpo
  2. Puntos antropométricos
  3. Cedula antropométrica
  4. Manejo de percentiles

# Términos anatómicos para describir la posición relativa del cuerpo humano

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Superior	Encima de
Inferior	Debajo de
Lateral	Más lejos de la línea central
Medial	Más cerca de la línea central
Anterior (ventral)	Hacia o en el frente
Posterior (dorsal)	Hacia atrás o detrás
Proximal	Más cerca del punto de inserción en el tronco
Distal	Más lejos del punto de inserción en el tronco
Superficial	Más cerca de la superficie
Profundo	Más lejos de la superficie
Ipsilateral	En la misma cara o lado
Contralateral	En la cara o lado contrario

Fuente: (Muñoz & Alvarez, 2001)





# ESQUELETO AXIAL

-Huesos del cráneo

-Maxilar inferior

-Vertebras

7 Cervicales

12 Dorsales

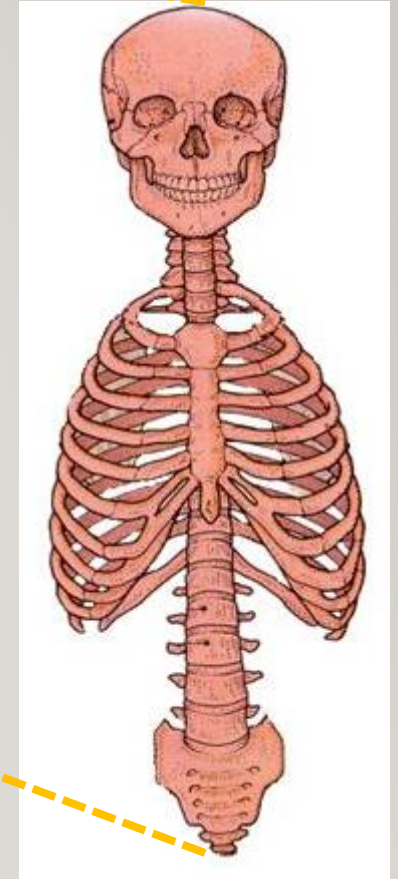
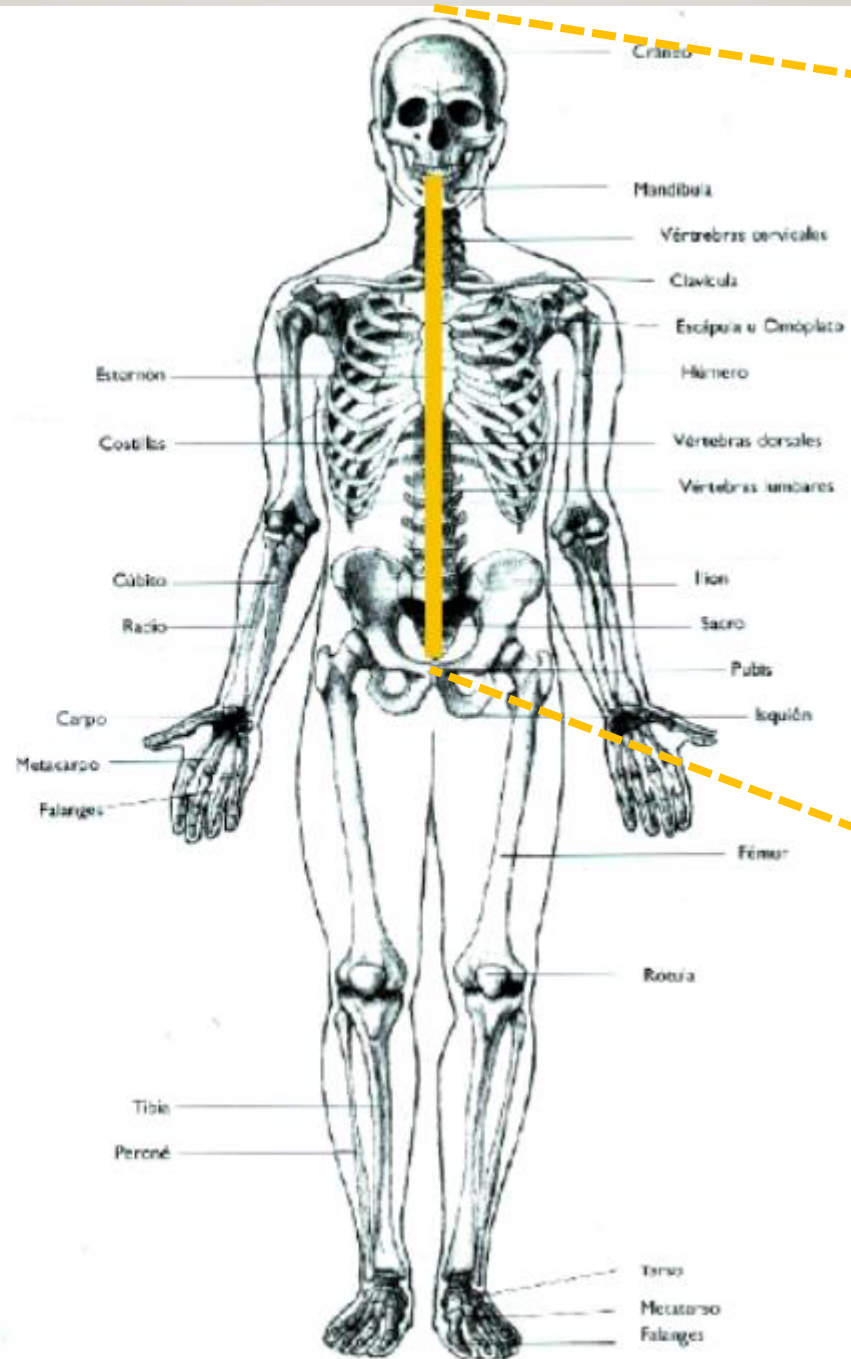
5 Lumbares

5 Sacras

4 Coxis

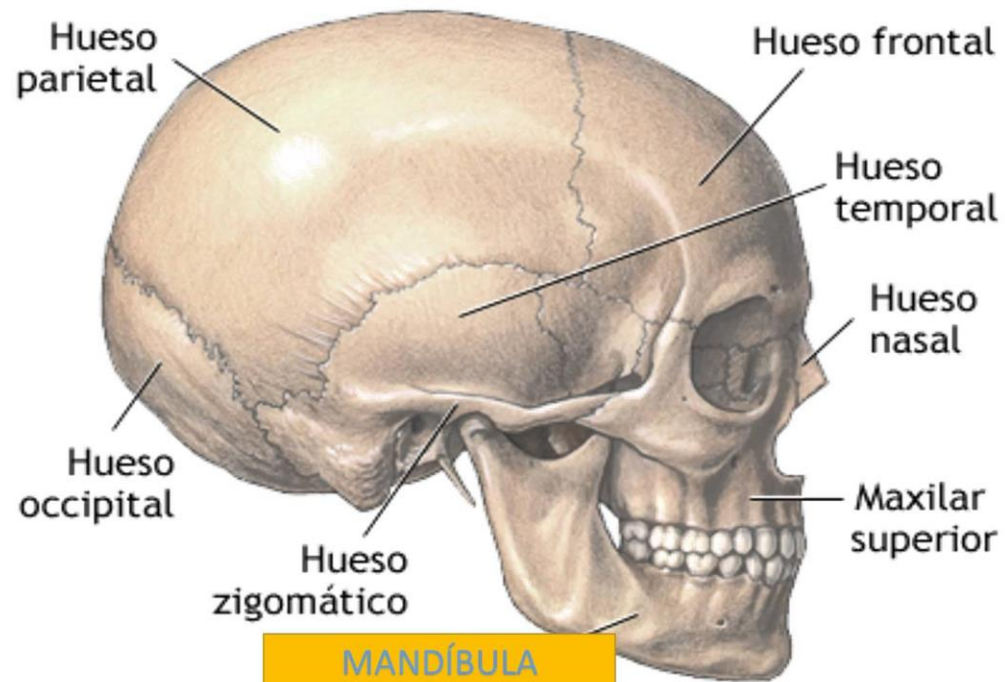
-Costillas y esternón

(Norton & Olds, 1996)



# Cabeza

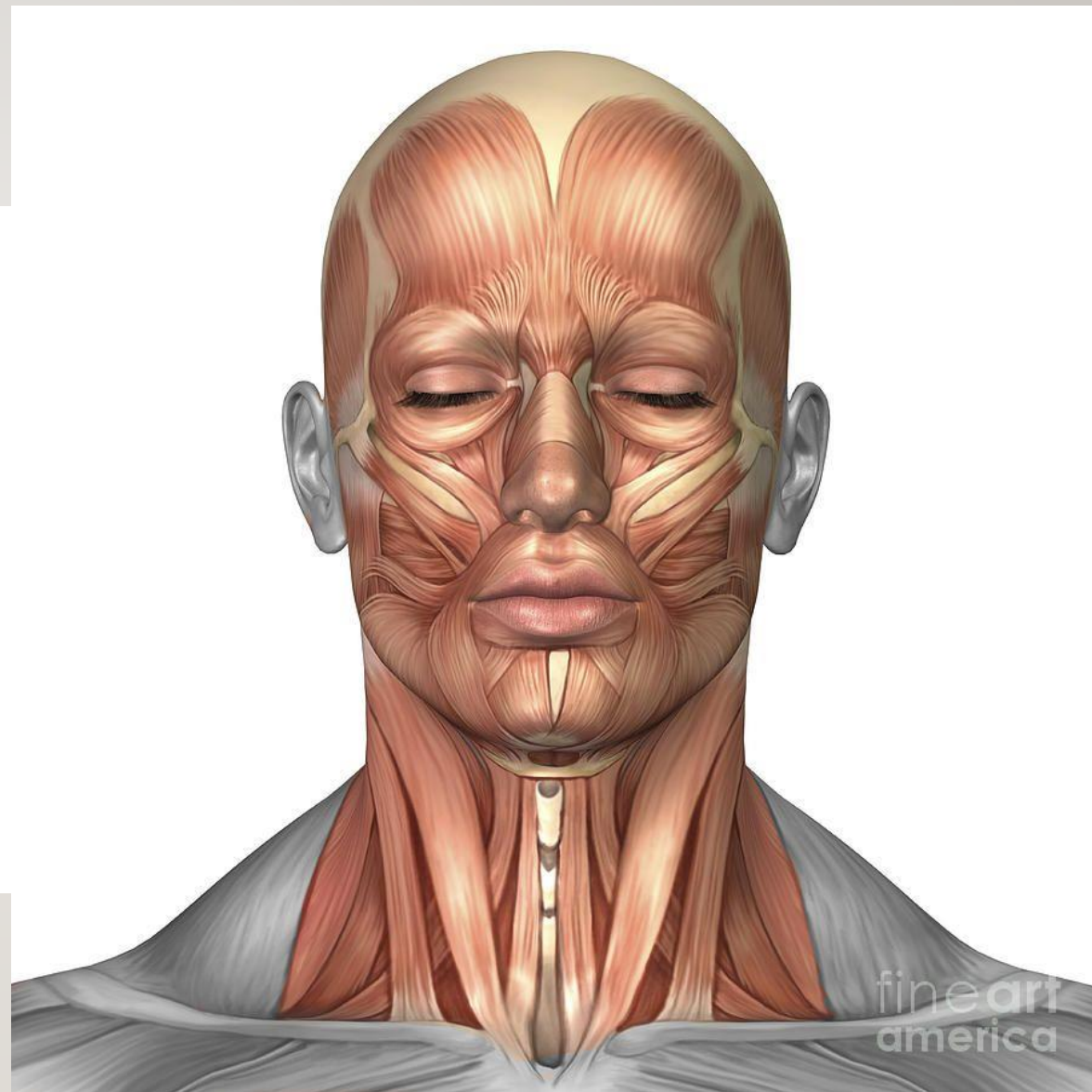
## Sistema óseo / músculos



MANDÍBULA  
JAW

ADAM.

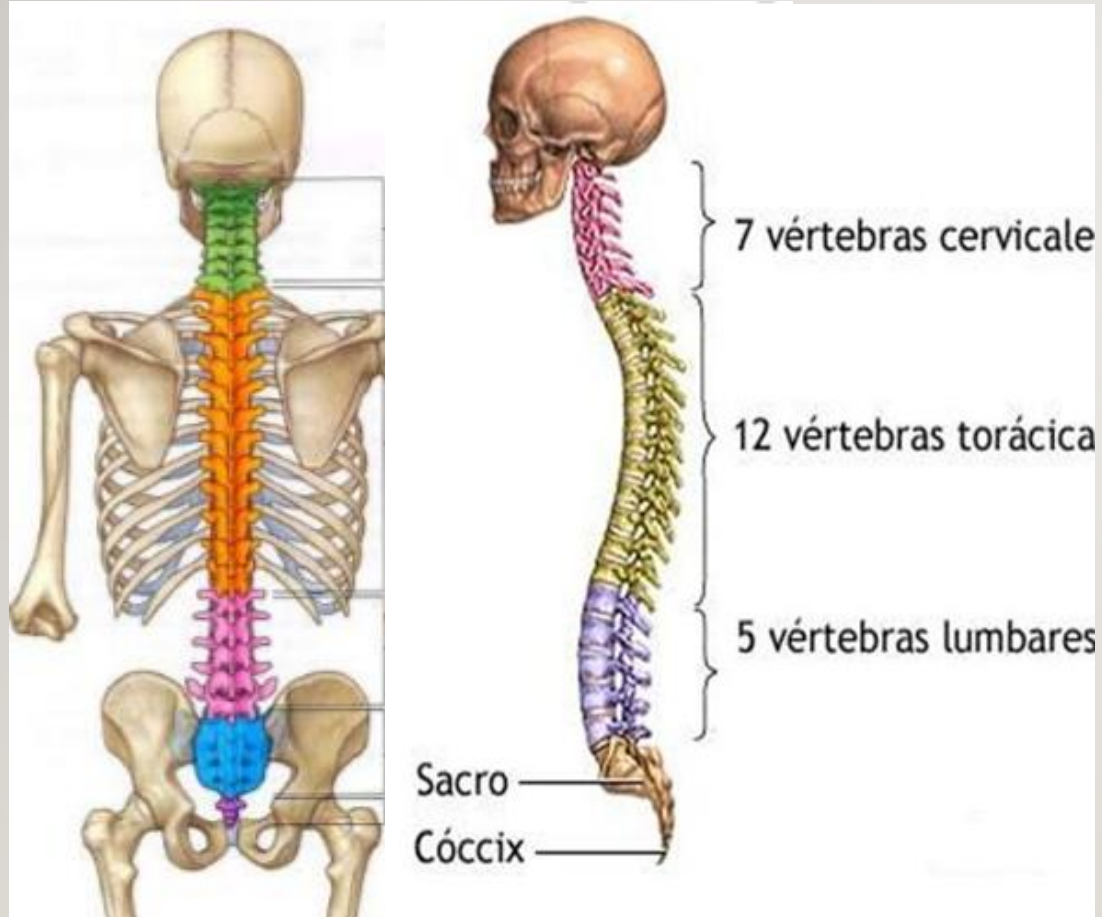
FUENTE: [dreamstime.com](https://www.dreamstime.com)



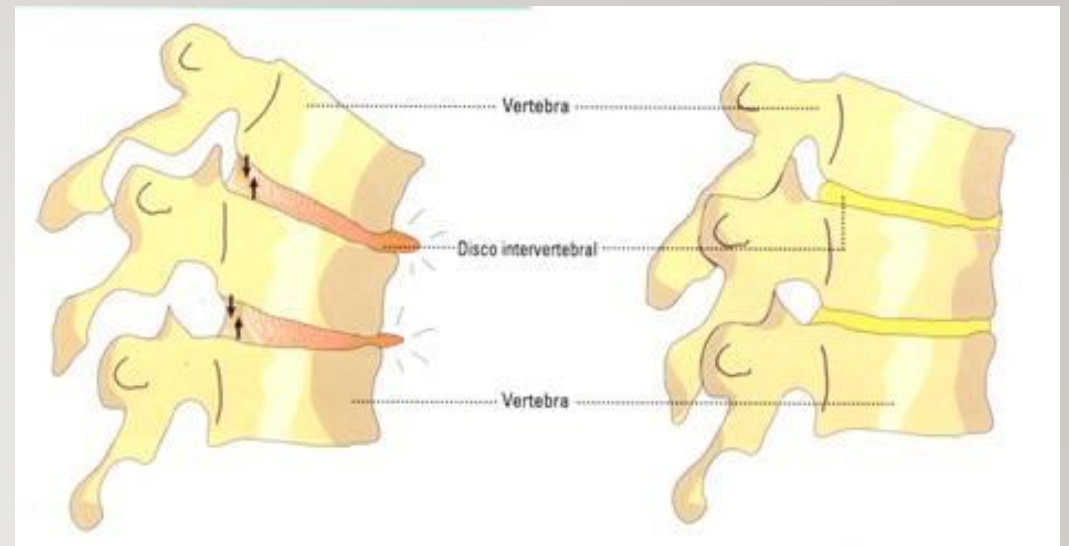


# Columna Vertebral

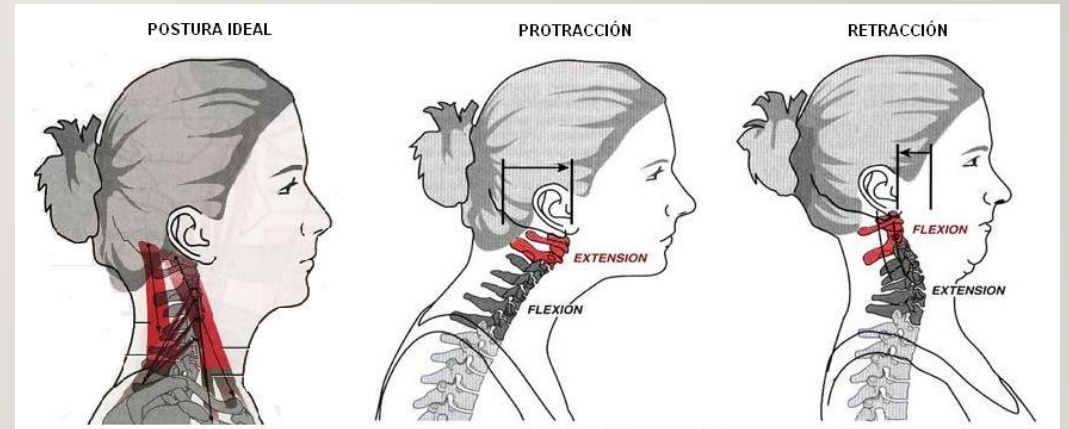
## Sistema óseo



Fuente: <https://goo.gl/images/gL4HfZ>



FUENTE: <http://fisioterapiasenso.com/los-problemas-cervicales-mas-comunes/>

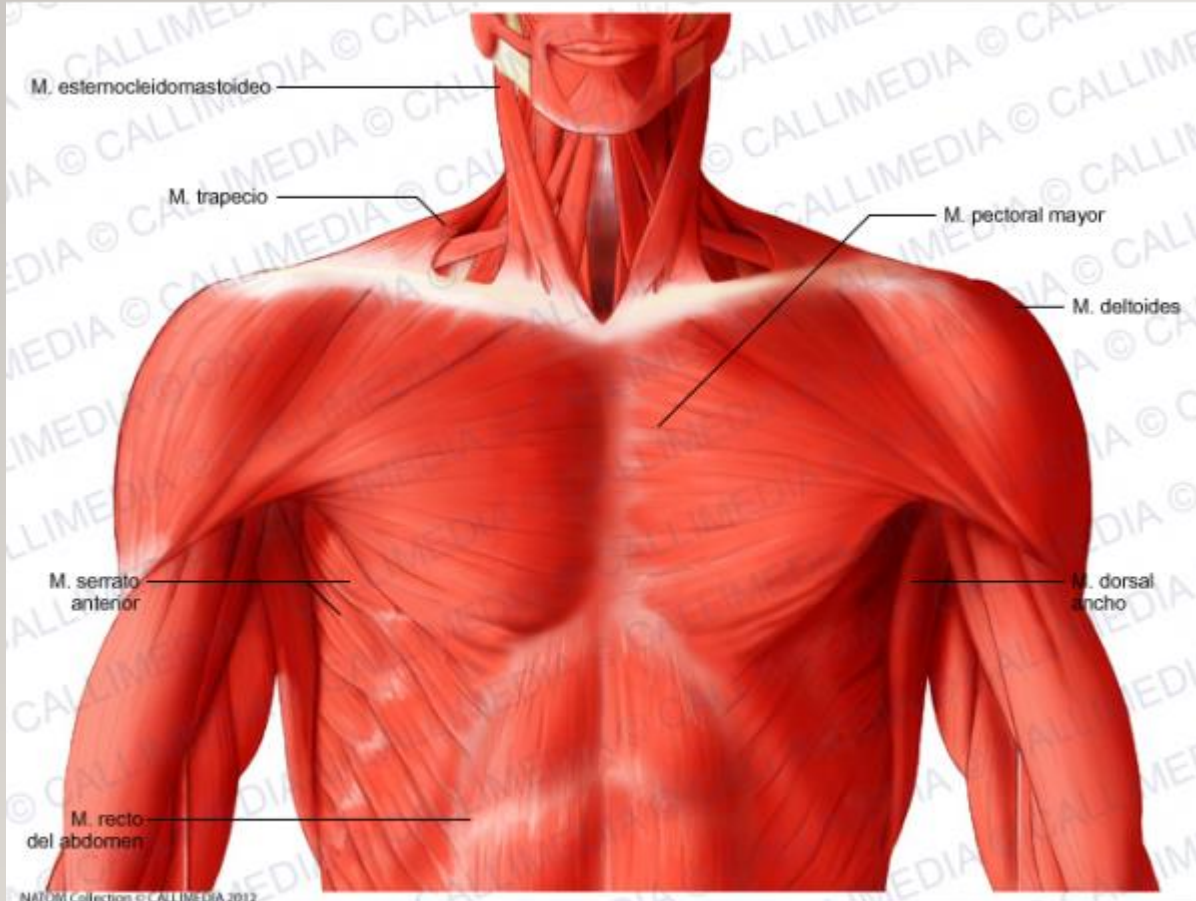


FUENTE: <https://www.medspine.es/columna-cervical-estres-control-postural/>

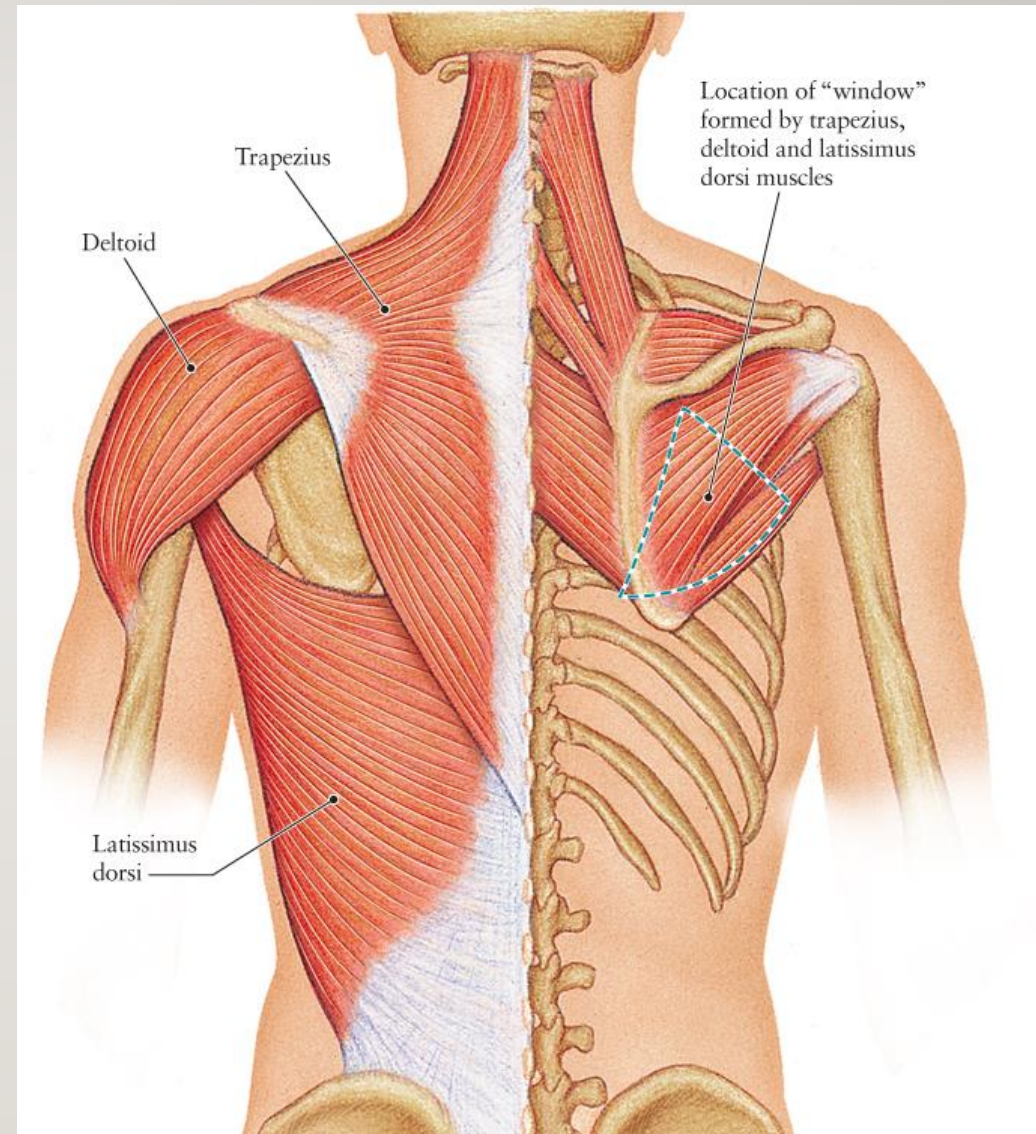


# Tórax / Torso

## Sistema muscular



FUENTE: [natomimages.com](http://natomimages.com)



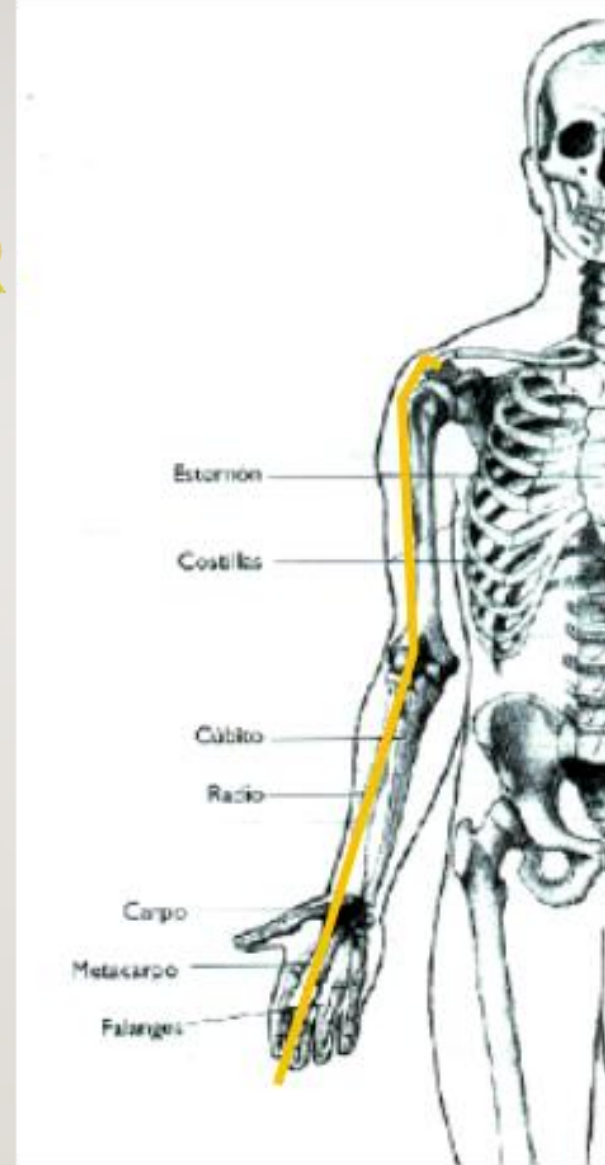
FUENTE: [anatomyproartifex.blogspot.com](http://anatomyproartifex.blogspot.com)



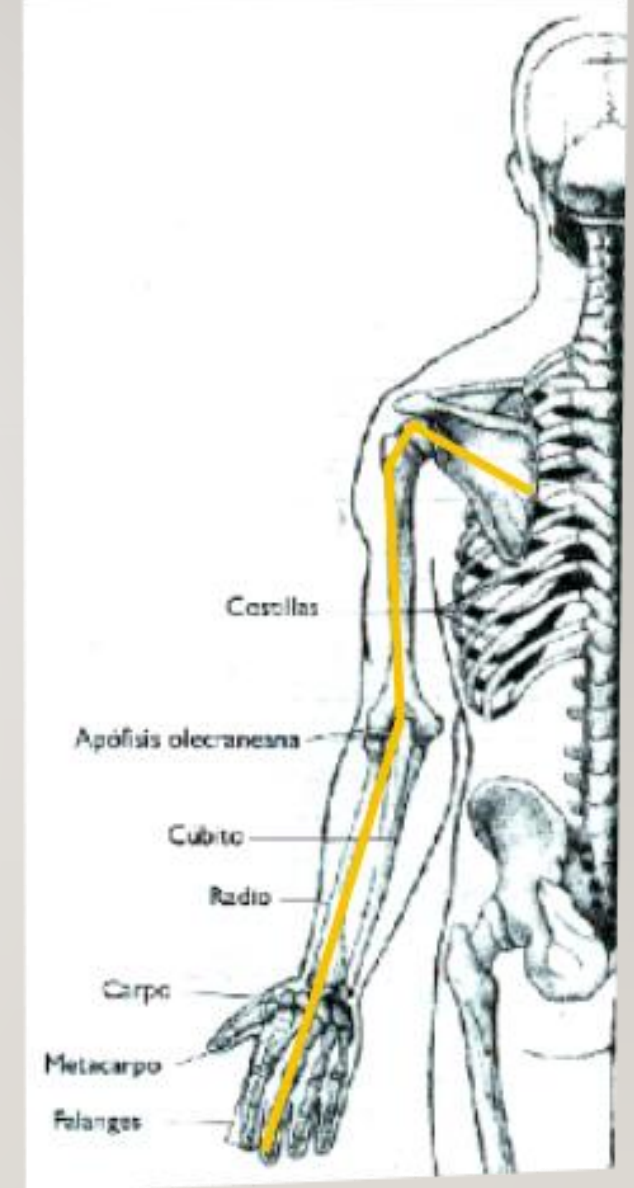
# EXTREMIDAD SUPERIOR

- Clavícula y escápula
- Húmero (Brazo)
- Radio y cúbito (Antebrazo)
- Carpó (Muñeca = 8 huesos)
- Metacarpo (5 huesos)
- Falanges (14 huesos)

(Norton & Olds, 1996)



Anterior

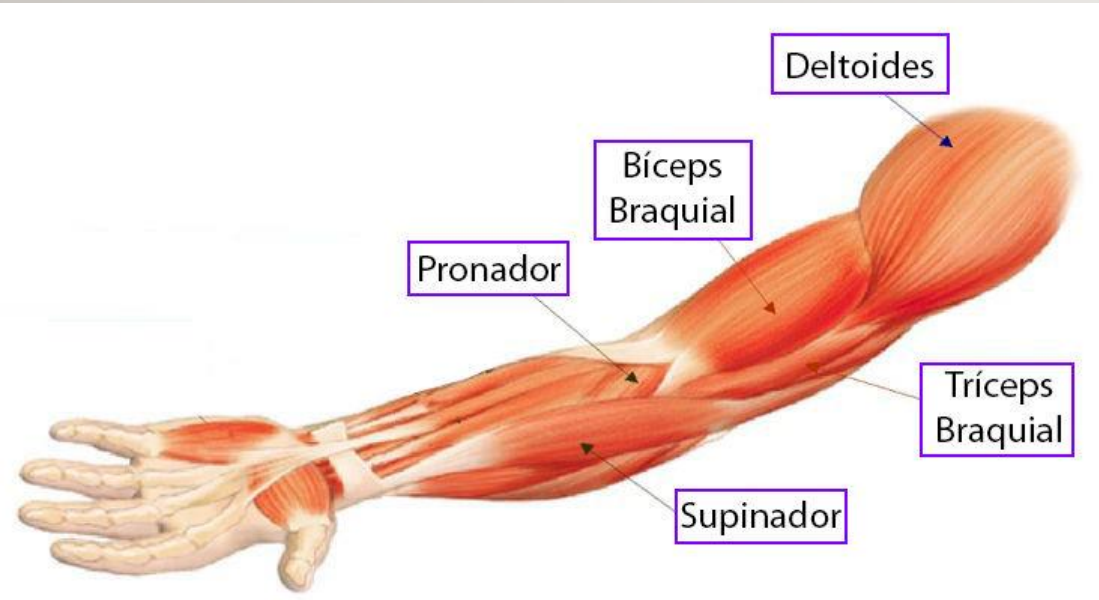


Posterior

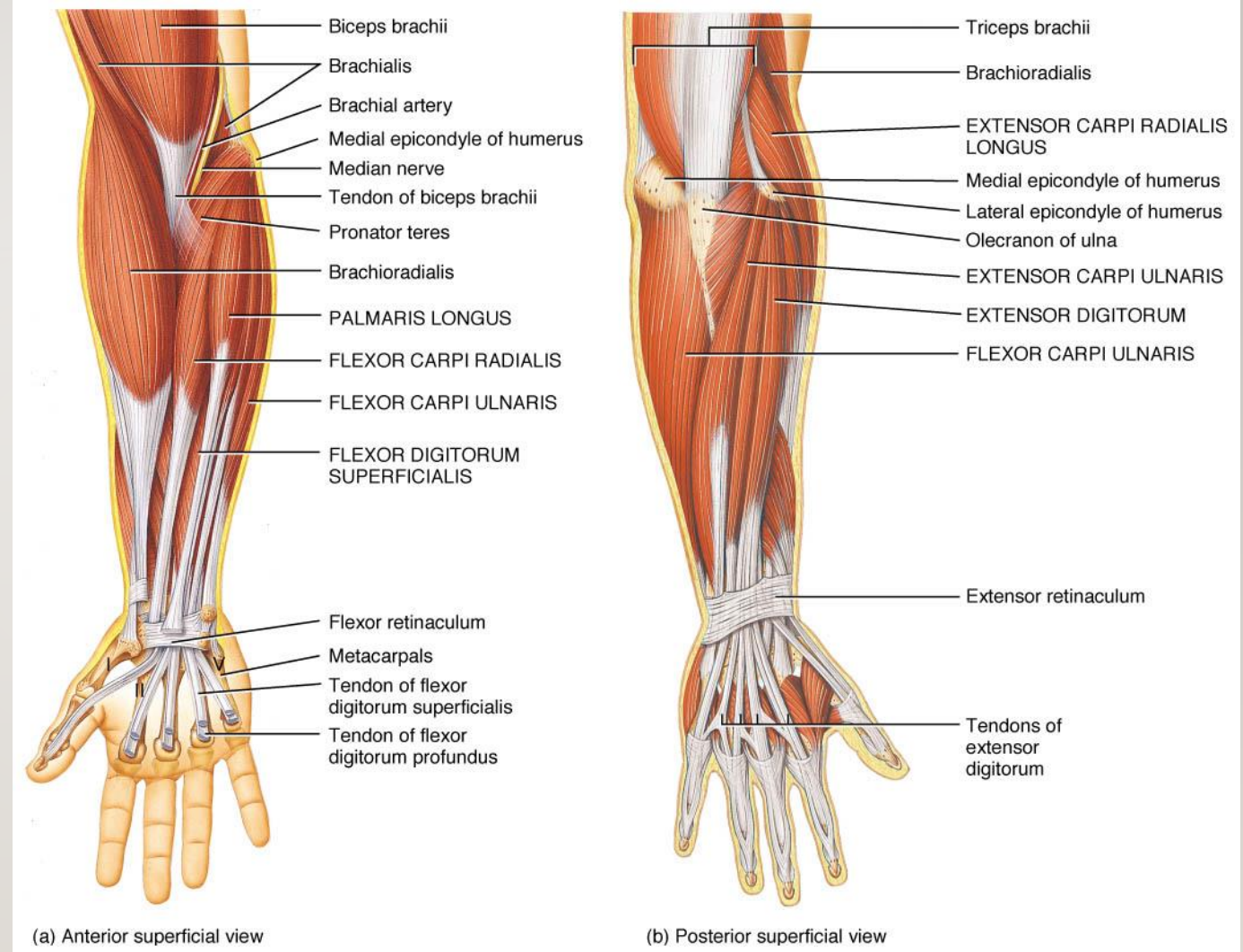


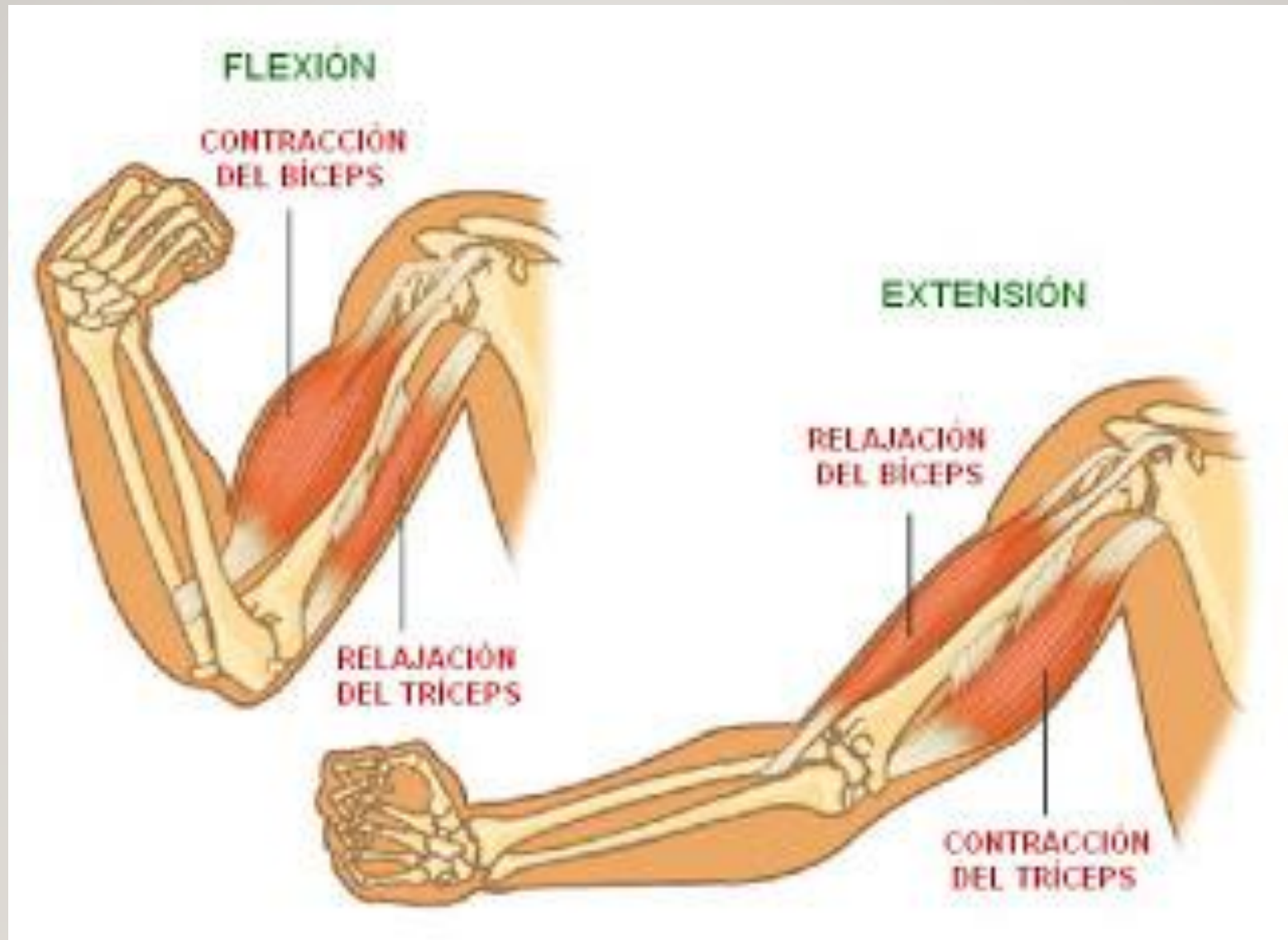
# Brazo / Antebrazo

## Sistema muscular anterior y posterior



Fuente: <https://goo.gl/images/BlkpFbt>





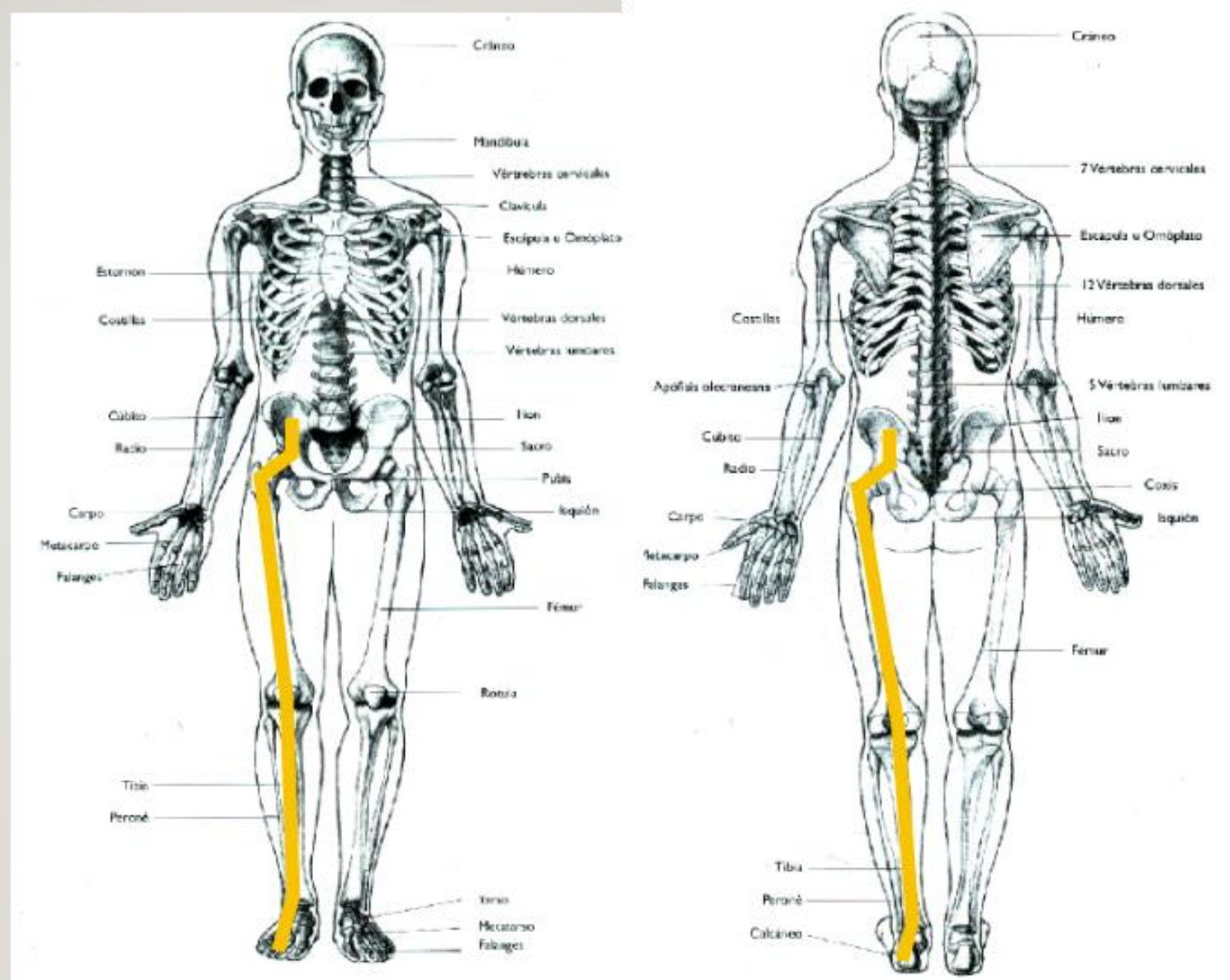
Fuente: [http://4.bp.blogspot.com/\\_TYKXEPKoytc/SbWpJ8\\_dI6I/AAAAAAACLw/8UIG\\_i\\_Me4s/s320/m2I.bmp](http://4.bp.blogspot.com/_TYKXEPKoytc/SbWpJ8_dI6I/AAAAAAACLw/8UIG_i_Me4s/s320/m2I.bmp)



# EXTREMIDAD INFERIOR

- Cadera
- Fémur
- Rotula
- Tibia y Peroné
- Tarso (2 huesos)
- Metatarsianos (5 huesos)
- Falanges

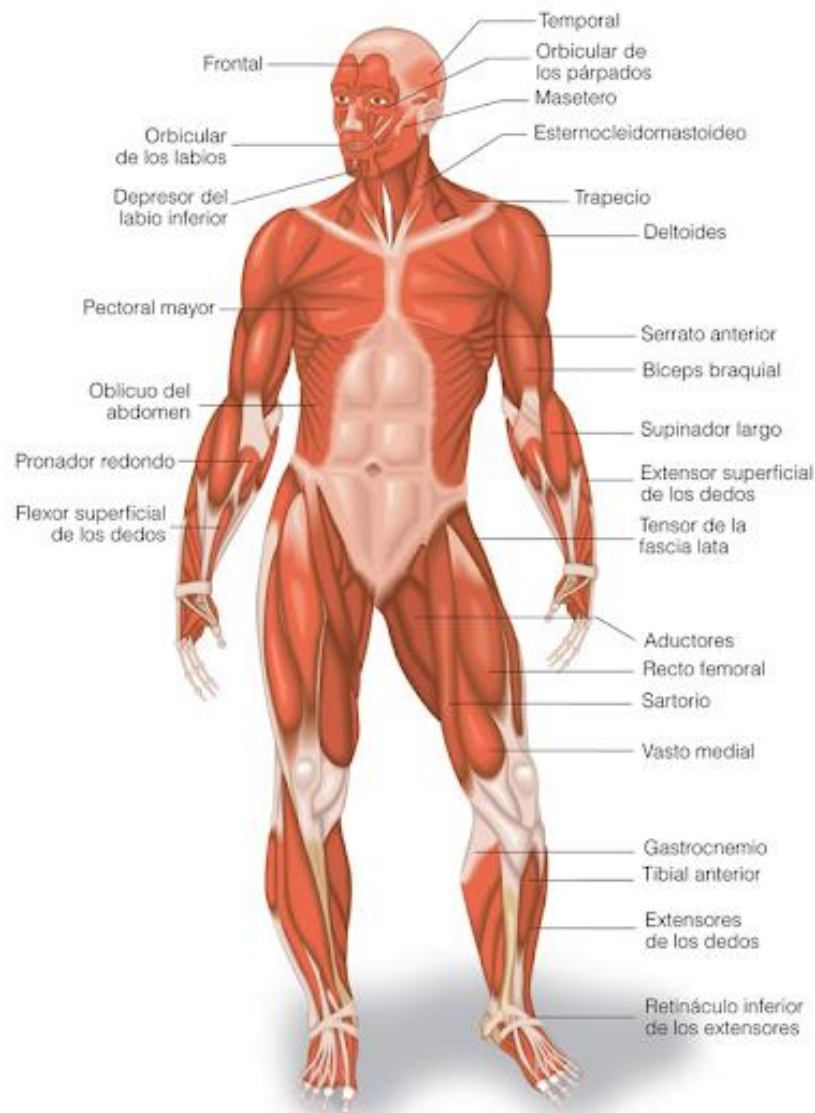
(Norton & Olds, 1996)



# Muslo/ pierna

## Sistema muscular

### Los músculos del cuerpo humano (Vista anterior)



### Los músculos del cuerpo humano (Vista posterior)





## Posturas

De pie

Sedente

Decúbito

## Protuberancias óseas

-Omóplatos

-Codos

-Sacro

-Talones

-Orejas

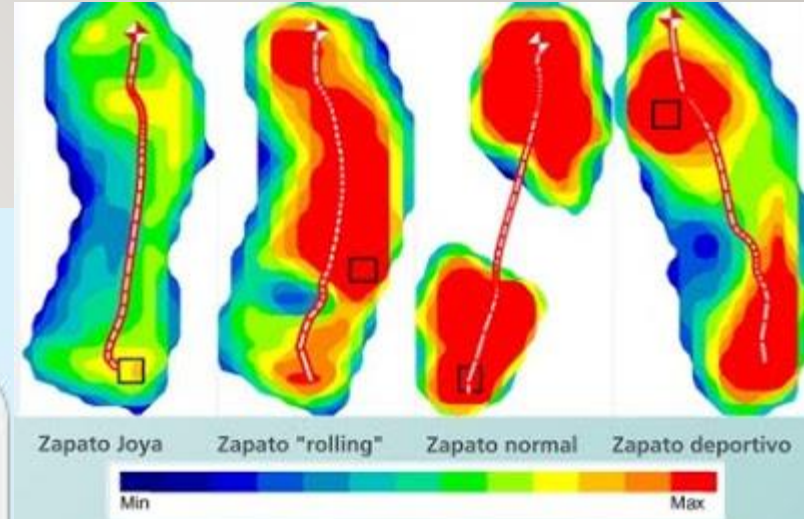
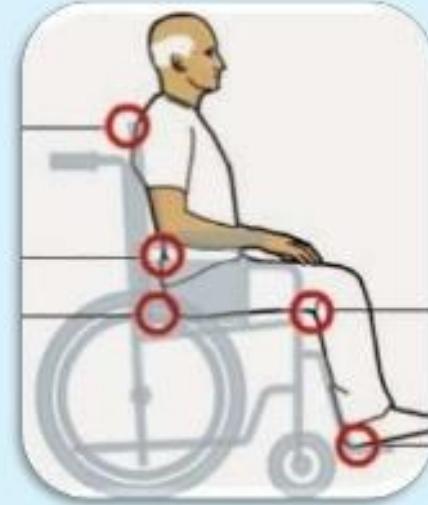
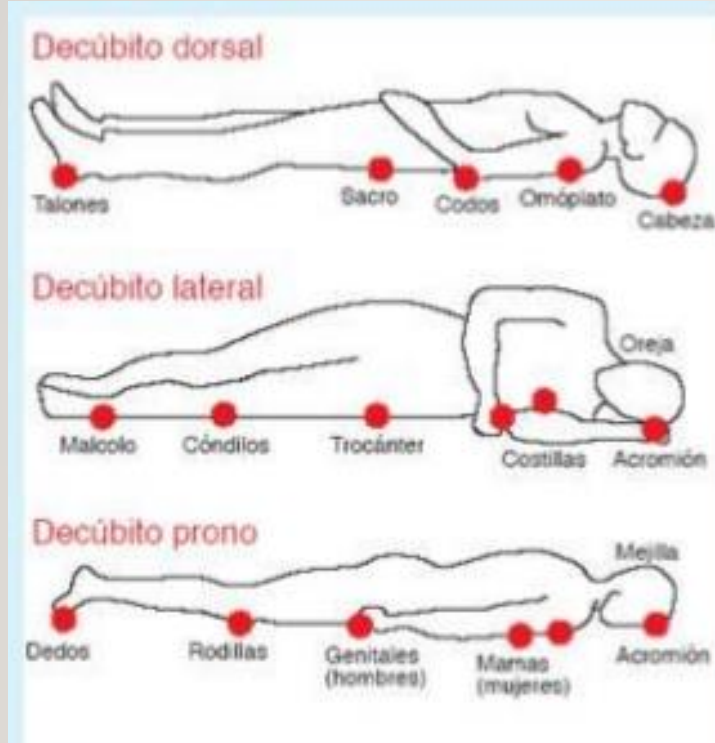
-Hombros

-Costillas

-Caderas

-Rodillas

-Mamas

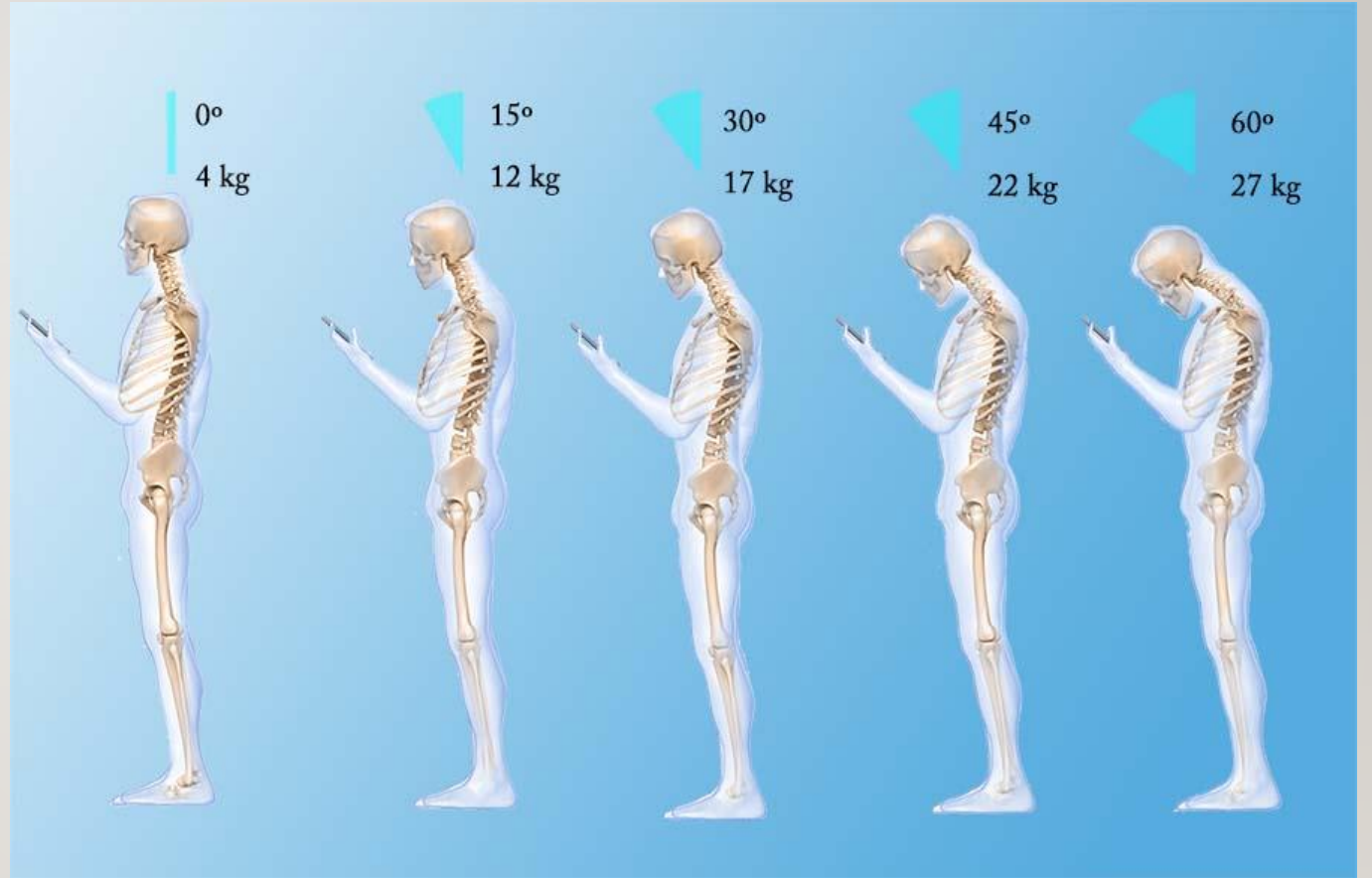


Fuente: <https://goo.gl/images/AFhnWe>

FUENTE: [enunmundoapartebyme.blogspot.com](http://enunmundoapartebyme.blogspot.com)

# Productos que generan problemas

Fuente: <https://goo.gl/images/gqqMcg>



FUENTE: [electrolisisterapeutica.com](http://electrolisisterapeutica.com)

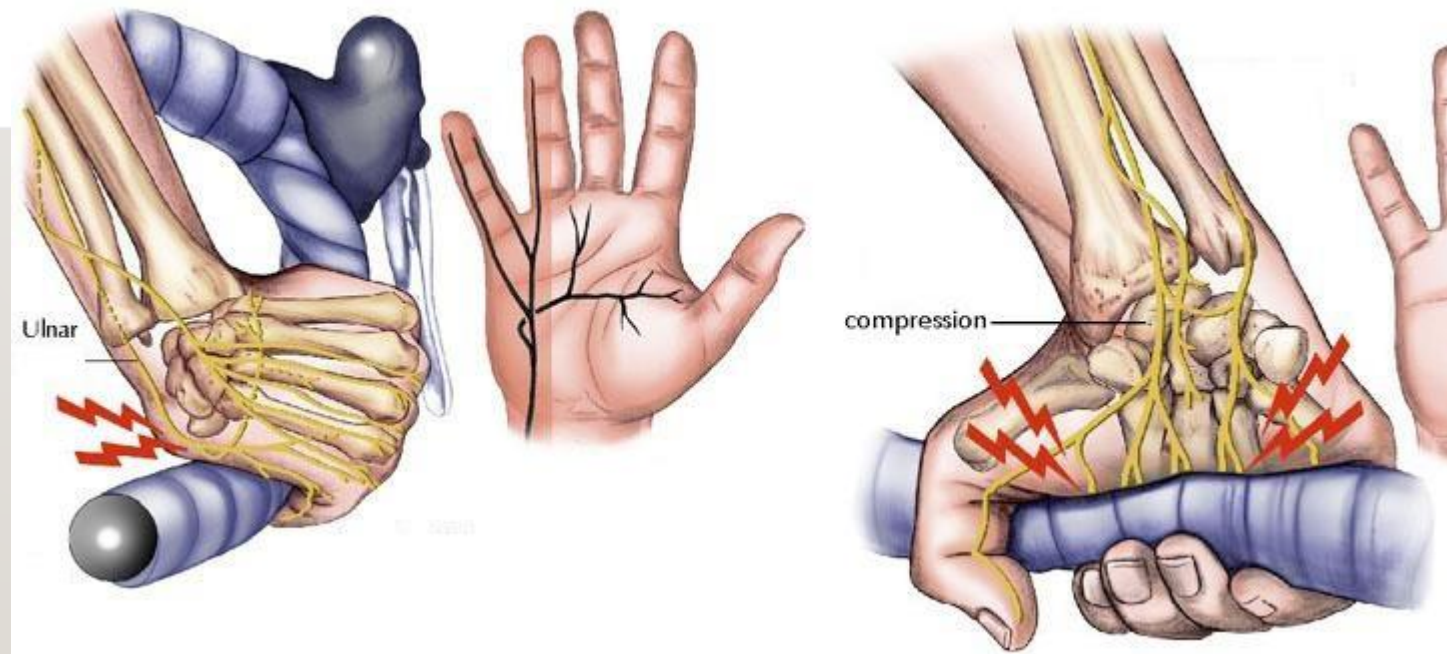




## PROBLEMAS DERIVADOS DE DISEÑOS NO ANATÓMICOS

La parestesia sucede cuando se ejerce **presión sostenida** sobre un nervio y la sensación se desvanece rápidamente una vez que se alivia la presión

FUENTE: <https://es.slideshare.net/AngusYoung/clauidacion-parestesia-e-hiperestesia-de-origen-cardiaco>



# PROBLEMAS DERIVADOS DE DISEÑOS NO ANATÓMICOS



FUENTE: [familypodiatrycentre.com.au](https://familypodiatrycentre.com.au)

FUENTE: <https://abcnews.go.com/GMA/video/tight-skinny-jeans-nerve-damage-18089378>





# Conceptos básicos de Antropometría

## Posición Anatómica

Posición parada en forma erecta, con los brazos a los costados y las palmas hacia adelante.

## Plano Sagital.

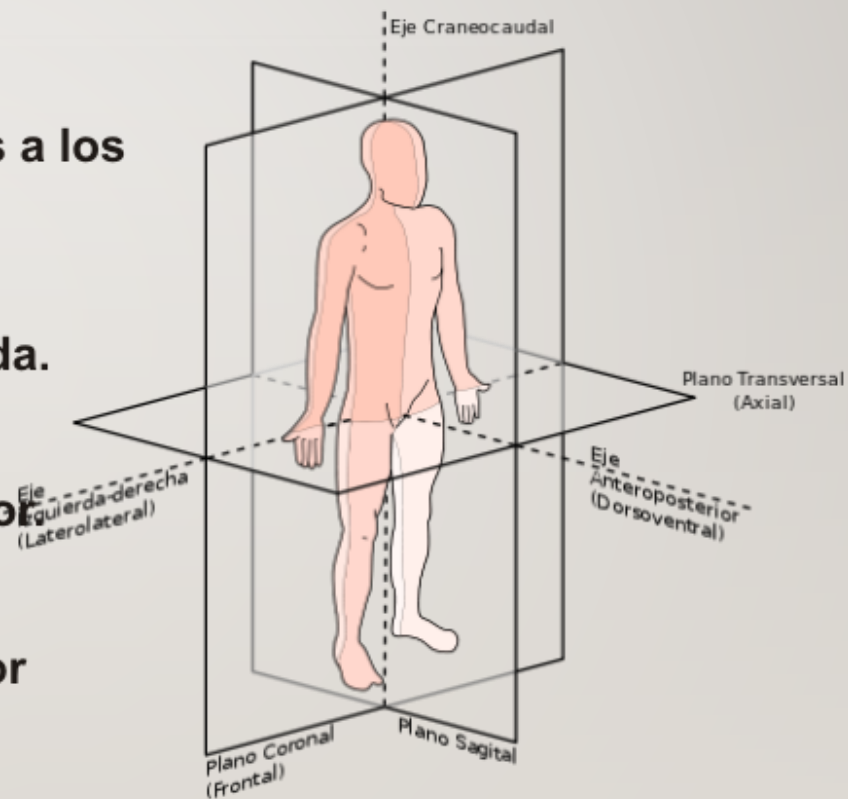
Divide al cuerpo en partes derecha e izquierda.

## Plano Coronal o frontal.

Divide al cuerpo en partes anterior y posterior.

## Plano transversal u horizontal.

Divide al cuerpo en partes superior e inferior.

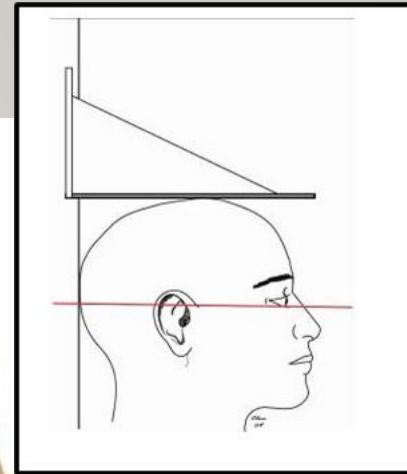
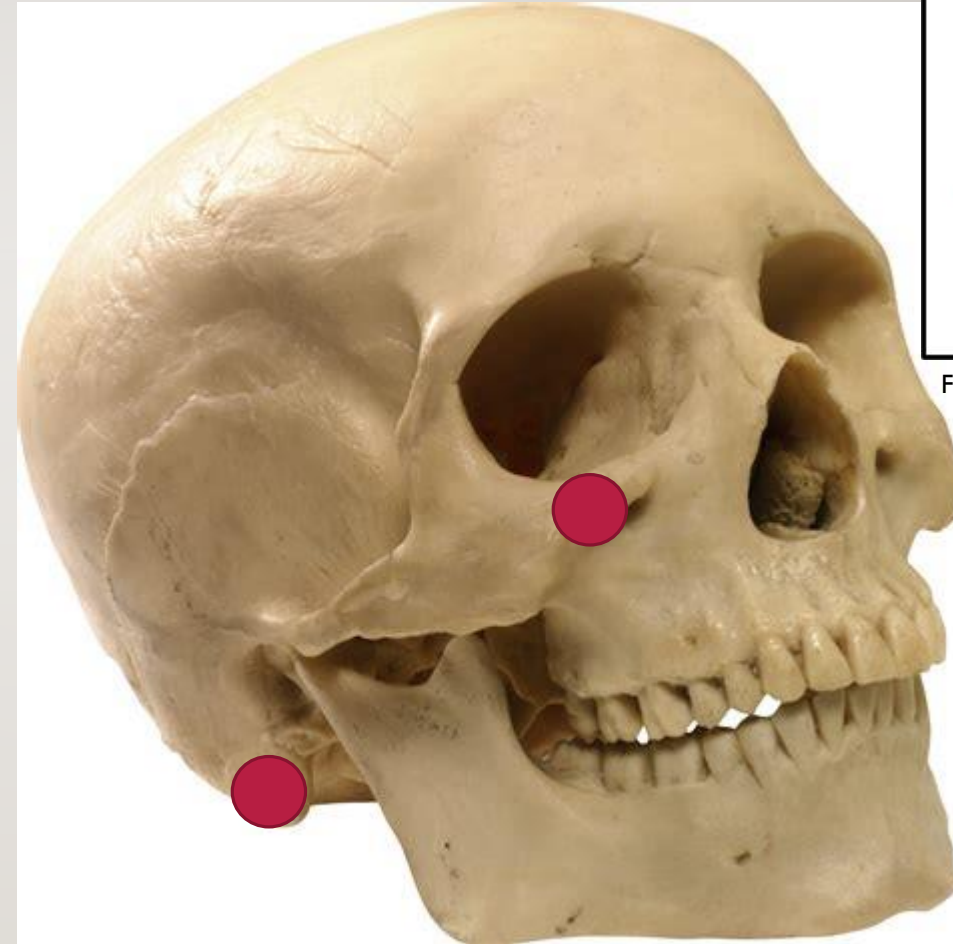


(Norton & Olds, 1996)

## Puntos anatómicos importantes

**I. Margen óseo inferior de la órbita ocular (orbital).** Utilizado para asegurar que la cabeza esté en el plano Frankfort, antes de medir la estatura.

**II. Apófisis mastoides.** Puntos utilizados para asegurar que la presión hacia arriba ejercida por el cráneo durante la medición de la altura “en extensión máxima” esté dirigida hacia los puntos correctos.



Fuente: <https://binged.it/2D9FZnx>

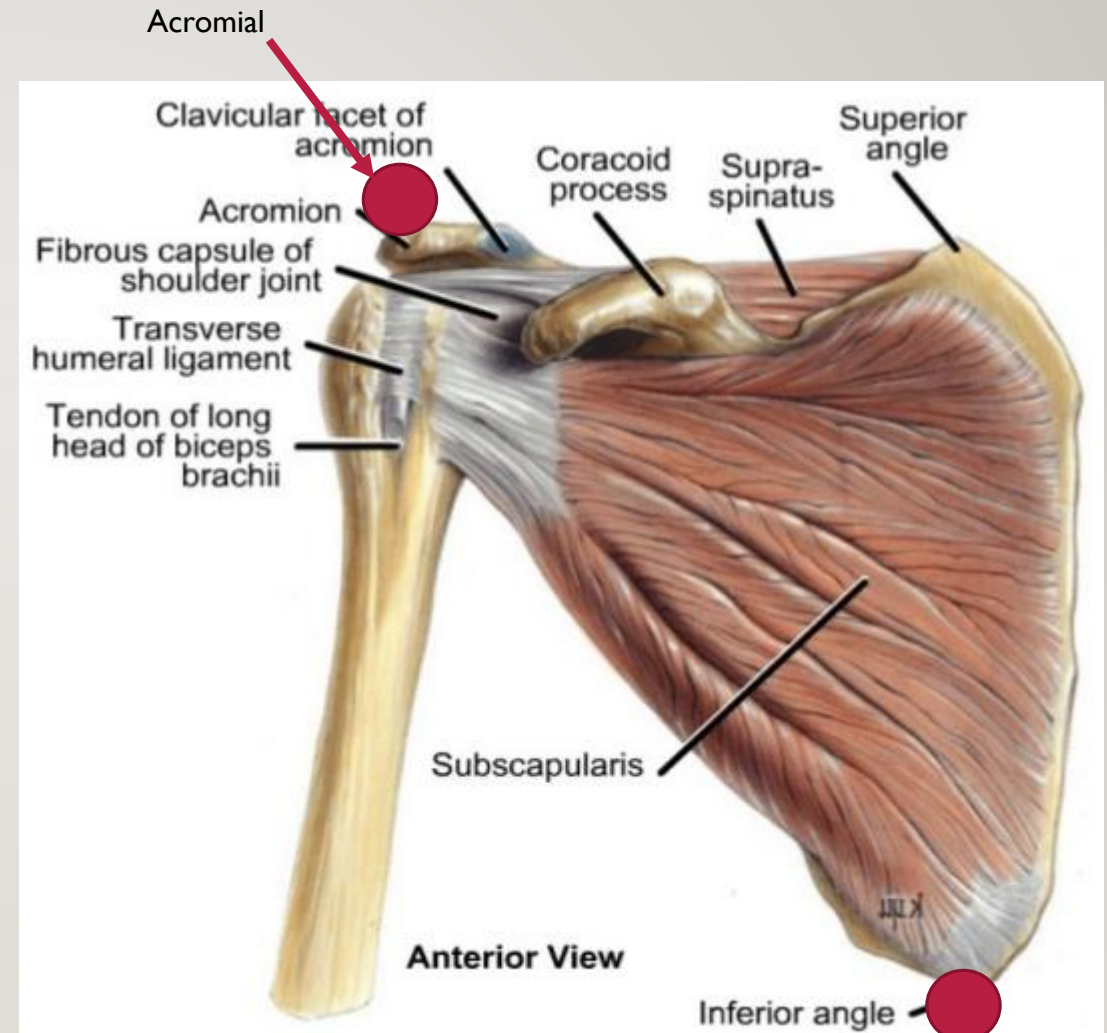
Fuente: <https://goo.gl/images/BTCa5D>



## Cintura Escapular (Norton & Olds, 1996)

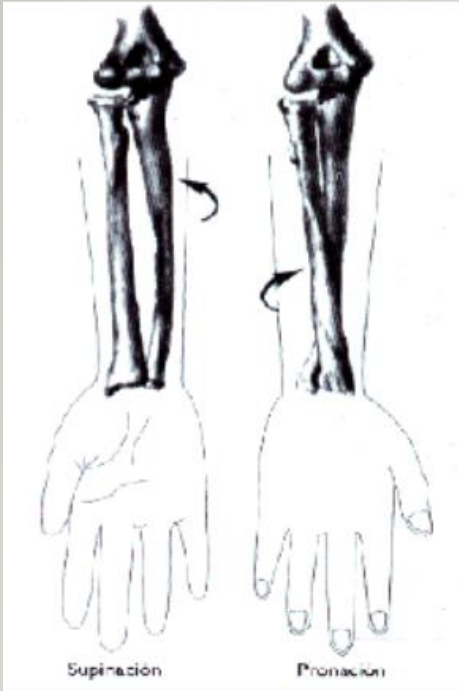
Puntos importantes para la antropometría:

- Acromial. Punto de referencia para medir largo del brazo.
- Ángulo inferior de la escápula. Pliegue cutáneo

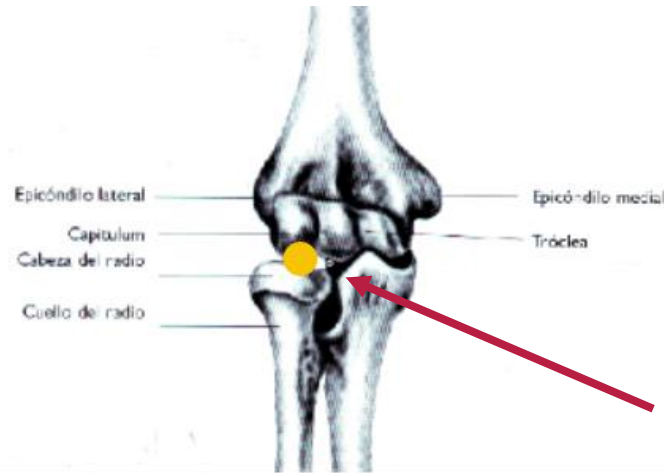


# El brazo y la mano

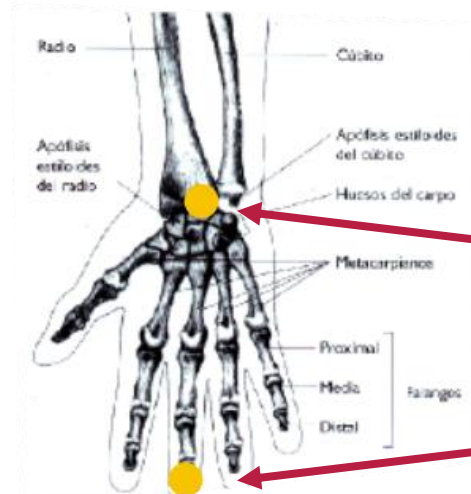
(Norton & Olds, 1996)



Supinación y Pronación



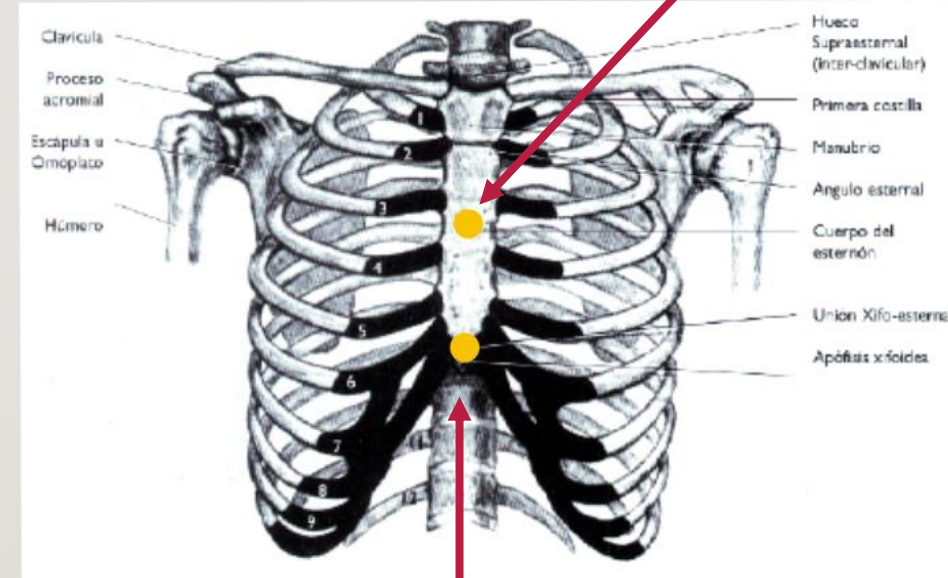
Huesos del codo derecho  
Vista anterior



Huesos de la muñeca y mano  
derechas. Vista anterior

# El tórax

Mesoesternal



Xifoideo



# Cadera y pierna

(Norton & Olds, 1996)

Ileocrestideo

Ileoespinal

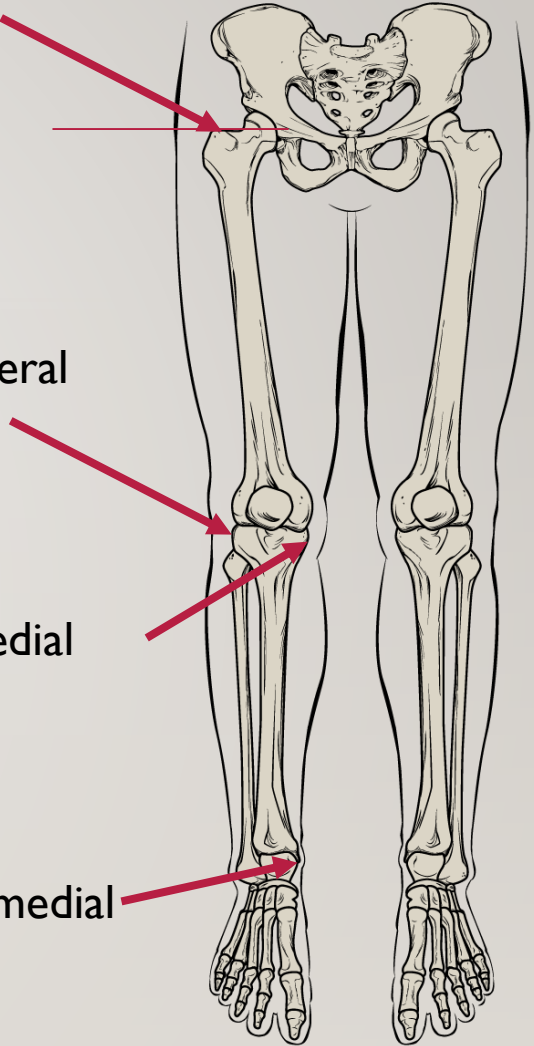


Trocanter

Tibial lateral

Tibial medial

Maleolo medial



# Cédula antropométrica

Fuente: <https://binged.it/2D85K7R>

## PROFORMA DE ANTROPOMETRÍA

Nro.Test: .....  
 Nombre: .....  
 Fecha de nacim.: .....  
 Fecha de evaluación: .....  
 Código posterior del sujeto: .....  
 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
<b>PLIEGUES</b>	1	Triceps				
<b>CUTÁNEOS</b>	2	Subescapular				
<b>(mm)</b>	3	Bíceps				
	4	Cresta iliaca				
	5	Supraespinal				
	6	Abdominal				
	7	Muslo (frontal)				
	8	Pantorrilla medial				
	9	Axila medial				
<b>PERÍMETROS</b>	10	Cabeza				
<b>(cm)</b>	11	Cuello				
	12	Brazo (relajado)				
	13	Brazo (flexionado en tensión)				
	14	Antebrazo (máximo)				
	15	Muñeca (estiloides distal)				
	16	Tórax (mesoesternal)				
	17	Cintura (mínima)				
	18	Glúteos (cadera, max.)				
	19	Muslo (1 cm. del glúteo)				
	20	Muslo (medial tro-tib-lat)				
	21	Pantorrilla (máximo)				
	22	Tobillo (mínimo)				
<b>LONGITUDES</b>	23	Acromial-radial				
<b>(cm)</b>	24	Radial-estiloidea				
	25	Medioestiloidea-dactiloidea				
	26	Altura ilioespinal				
	27	Altura trocánterea				
	28	Trocánterea-tibial lateral				
	29	Tibial lateral hasta el piso				
	30	Tibial medial-maleolar medial				
<b>DIÁMETROS</b>	31	Biacromial				
<b>LONGITUDES</b>	32	Biliocrestideo				
<b>(cm)</b>	33	Longitud del pie				
	34	Talla sentado				
	35	Tórax transverso				
	36	Tórax antero-post.				
	37	Húmero				
	38	Fémur				
<b>SITIOS</b>	39					
<b>DEPORTIVOS</b>	40					
<b>ESPECIFICOS</b>	41					
	42					

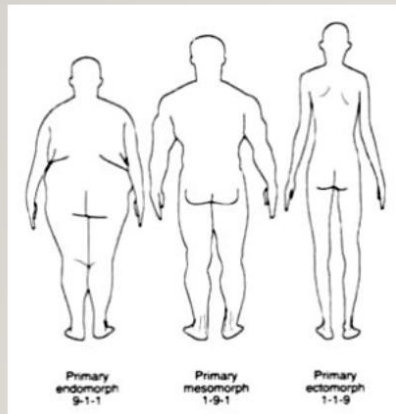
FIGURA 10. Pro forma antropométrica standard



# Cédula para cálculo de somatotipo

Sistema para clarificar al físico propuesto por Sheldon (1940). Es utilizado para estimar la forma y composición corporal.

-Sheldon creía que el somatotipo era fijo o genético  
 -Carter y Heath (1990). El somatotipo es fenotípico y, por tanto, susceptible de cambios con el crecimiento, envejecimiento, ejercicio y nutrición.



Nombre <u>Lopez, Fernanda</u>	Edad <u>22 años</u>	Sexo <u>M</u> <input type="checkbox"/> <u>F</u> <input checked="" type="checkbox"/>	Fecha <u>.../.../...</u>
Ocupación <u>Jugadora de Hockey</u>	Grupo Etnico _____	Evaluador _____	
Proyecto _____	Evaluador _____		Planilla N° _____

Pieques Cutáneos (mm.)	Sumatoria de 3 pliegues (mm.)
Tríceps = 19,3	Límite Superior 10,9 14,9 18,9 22,9 26,9 31,2 35,8 40,7 46,2 52,2 58,7 65,7 73,2 81,2 89,7 98,9 108,9 119,7 131,2 143,7 157,2 171,9 187,9 204,0
Subescapular = 13,6	Punto Medio 9,0 13,0 17,0 21,0 25,0 29,0 33,5 38,3 43,5 49,0 55,5 62,0 69,5 77,0 85,5 94,0 104,0 114,0 125,5 137,0 150,0 164,0 180,0 196,0
Supraespinal = 6,5	Límite Inferior 7,0 11,0 15,0 19,0 23,0 27,0 31,3 35,9 40,8 46,3 52,3 58,8 65,8 73,3 81,3 89,8 99,0 109,0 119,8 131,3 143,8 157,3 172,0 188,0
Sumatoria de 3 pliegues = 39,4	$X \left( \frac{170,18}{104,1} \right) = 1,63$ (Pliegues corregidos por la altura)
Pantorrilla = 13,9	

Estatura (cm.) = 169,1	Endomorfismo	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9	9 1/2	10	10 1/2	11	11 1/2	12
Diám. del Húmero (cm.) = 6,51		129,1	141,5	143,3	151,1	154,7	158,8	162,5	166,4	170,2	174,0	177,8	181,6	185,4	189,2	193,0	196,9	200,7	204,5	208,3	212,1	215,9	219,7	223,5	227,3
Diám. del Fémur (cm.) = 9,68		5,19	5,34	5,49	5,64	5,78	5,93	6,07	6,22	6,37	6,51	6,65	6,80	6,95	7,09	7,24	7,38	7,53	7,67	7,82	7,97	8,11	8,25	8,40	8,55
Perim. de Biceps (cm.) = 29,6		7,41	7,62	7,83	8,04	8,24	8,45	8,66	8,87	9,08	9,28	9,49	9,70	9,91	10,12	10,33	10,53	10,74	10,95	11,16	11,36	11,57	11,78	11,99	12,21
Pliegue Tricipital (cm.) = 1,9																									
		22,7	24,4	25,8	25,7	26,3	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,3	31,0	31,6	32,2	33,0	33,6	34,3	35,0	35,8	36,3	37,0	37,6	38,3	39,0
Perim. de Pantorrilla (cm.) = 38,6																									
Pliegue de Pantorrilla (cm.) = 1,4																									
		27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	33,9	34,7	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,7	42,5	43,3	44,1	44,9	45,6

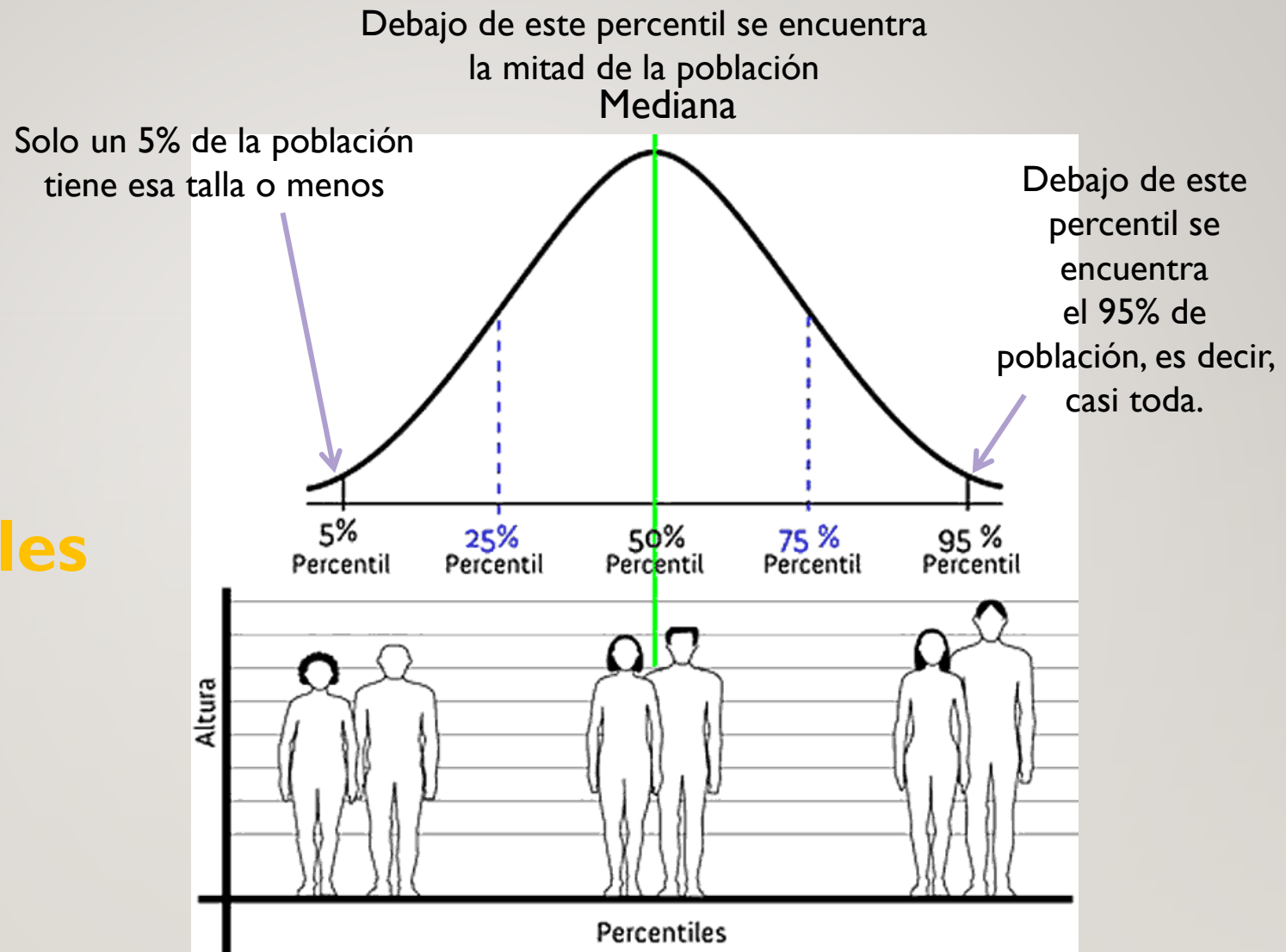
Fórmula: $(D/8) + 4,0$ $((3+5+0+6) / 8) + 4,0 = 5,75$	Mesomorfismo	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	8 1/2	9
Peso (Kg.) = 66,3	Límite Superior	39,65	40,74	41,43	42,13	42,82	43,48	44,18	44,84	45,53	46,23	46,92	47,58	48,25	48,94	49,63	50,33	50,99	51,68
Estatura/√Peso = 40,5	Punto Medio	y	40,20	41,09	41,79	42,48	43,14	43,84	44,50	45,19	45,89	46,32	47,24	47,94	48,60	49,29	49,99	50,68	51,34
	Límite Inferior	moar	39,66	40,75	41,44	42,14	42,83	43,49	44,19	44,85	45,54	46,24	46,93	47,59	48,26	48,95	49,64	50,34	51,00

Endomorfismo	1	Mesomorfismo	5	Ectomorfismo	1	Evaluador	
Somatotipo Antropométrico	4 1/2	Somatotipo Antropométrico más fisiológico	5 1/2	Somatotipo Antropométrico por ecuaciones	1		

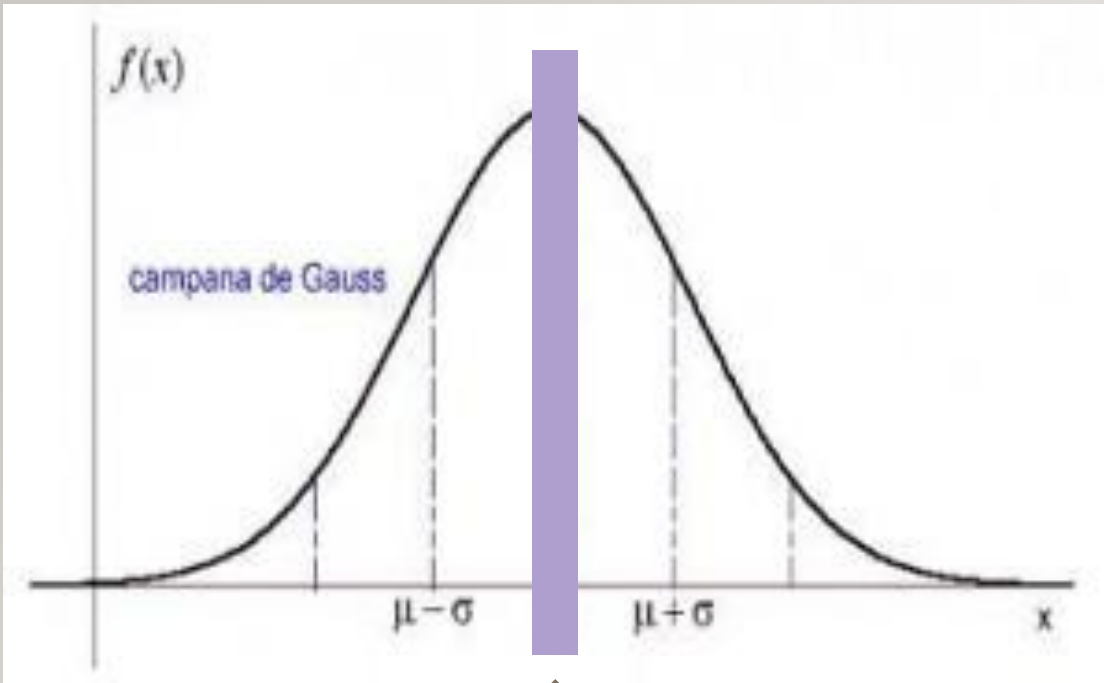
Fuente: <https://binged.it/2D9Ik0d>

# Uso de percentiles



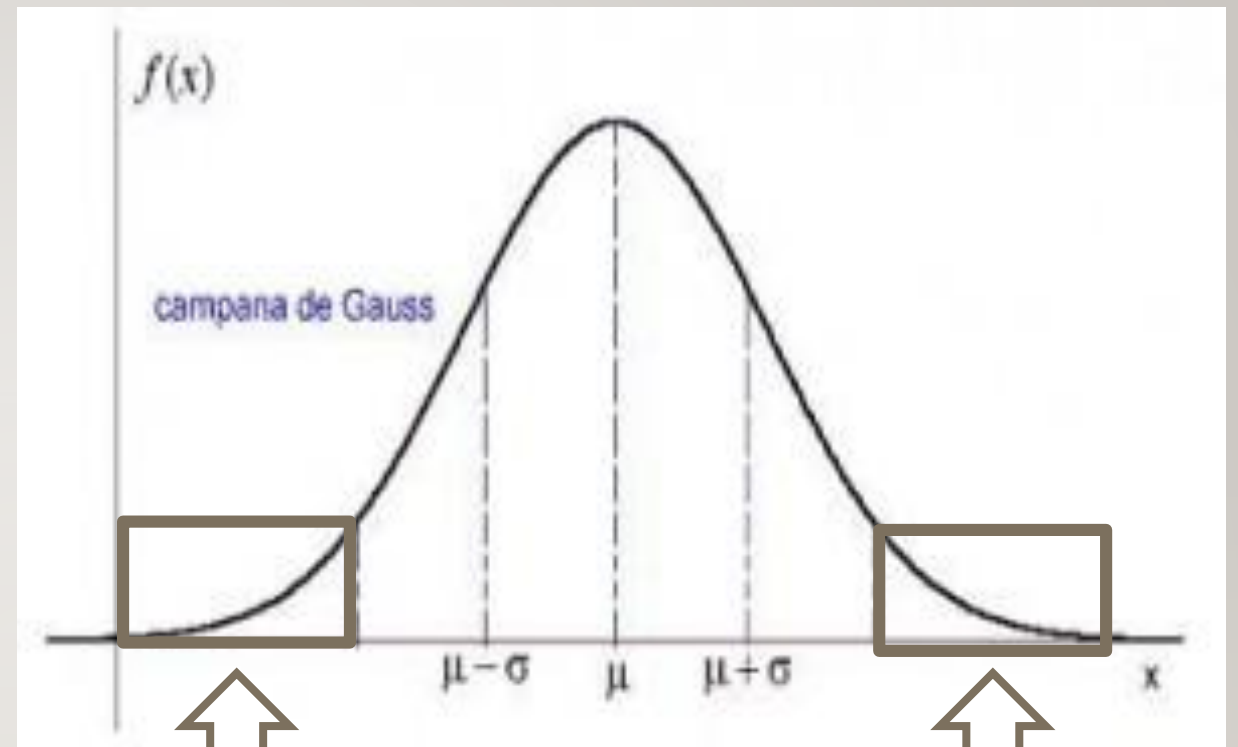
<https://curiosoando.com/que-son-los-percentiles>





### Diseño para el promedio

Es un error frecuente diseñar para la persona promedio, las personas pequeñas y mas grandes tendrán dificultades.

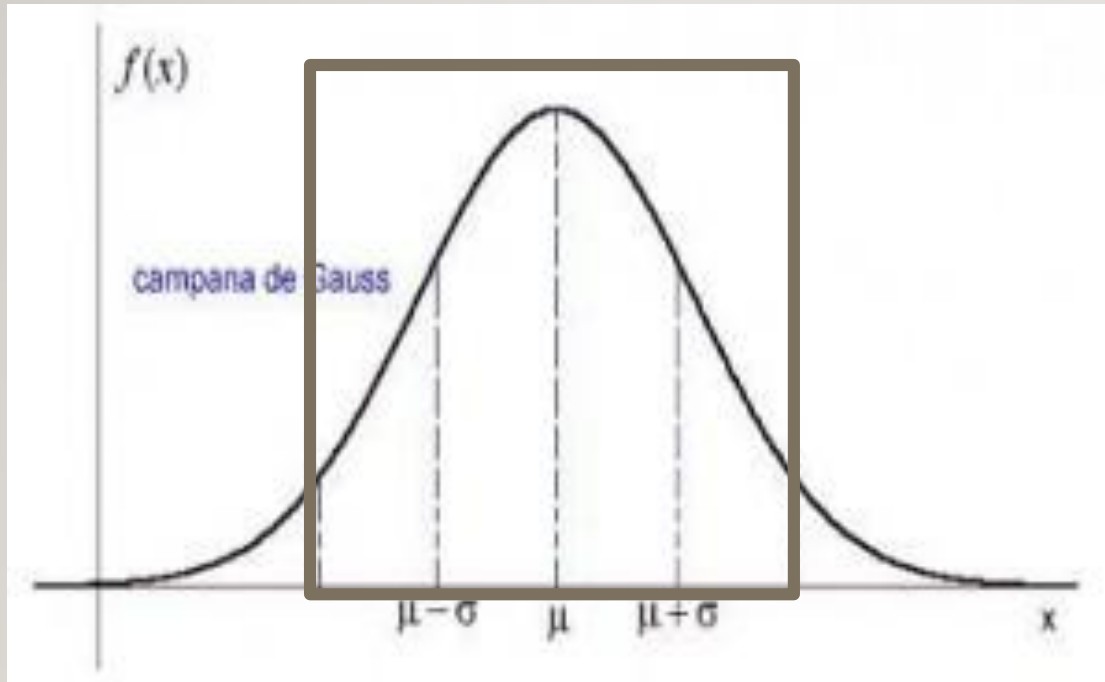


### Principio de diseño para los extremos

En ciertos casos tendrá que diseñarse para una medida extrema de la población.

Ejm. Las dimensiones de un tablero deberán ser acordes de manera que el trabajador con los brazos más cortos pueda utilizarlo cómodamente.

Cuando: En situaciones donde aplique la seguridad personal.

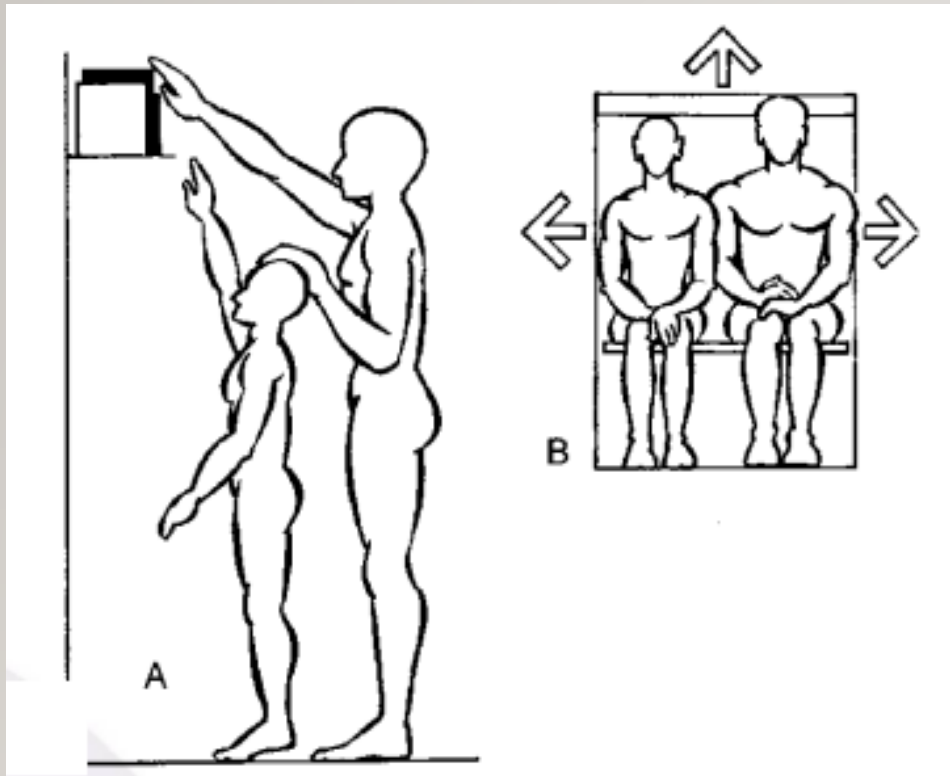


Los percentiles más empleados en diseño ergonómico son el P5 y P95, es decir, que se proyecta para un 90% de usuarios. Sin embargo, cuando se trata de garantizar la seguridad del usuario, se emplean los P1 y P99



Diseño con percentiles

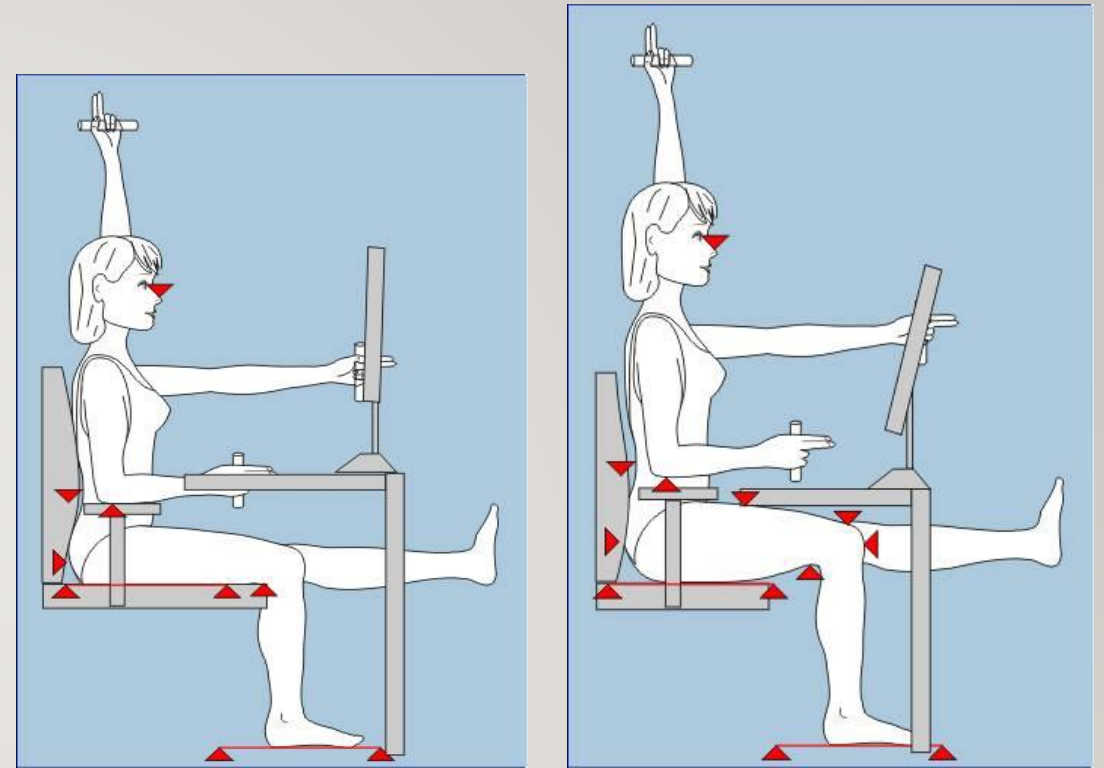




**Fuente:**

<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno%20del%20pu esto/DTEAntropometriaDP.pdf>

Fuente: <https://binged.it/2NrBEB2>



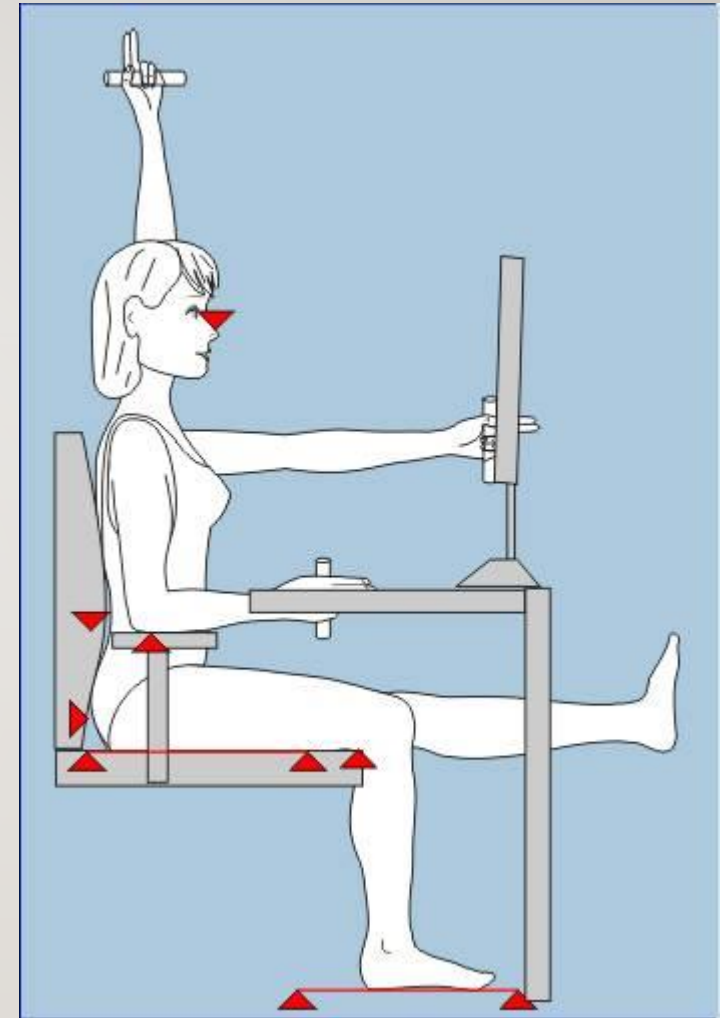
**Usuario más pequeño vs Usuario mas grande**

Normalmente se utiliza el P5 para los alcances y dimensiones externas, mientras que para las dimensiones internas se emplea el P95 (para que quepan todas las personas de mayor tamaño)

## USUARIOS MAS PEQUEÑOS

Considerar al usuario más pequeño e identificar las partes de su cuerpo importantes para un buen ajuste.

Problemas de alcance cuando el cuerpo se acomoda por fuera/dentro del objeto.







¿Se tienen datos antropométricos de la población a analizar?

SI

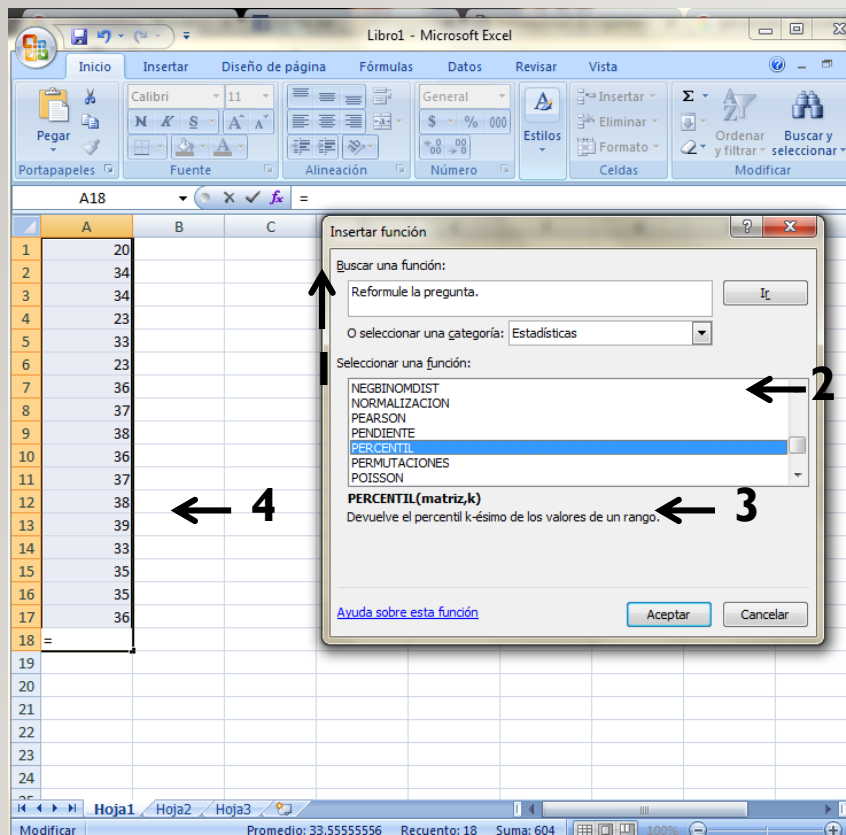
NO

Ubicar segmentos corporales involucrados  
Precisar sexo  
Seleccionar el 5 o 95 percentil

Identificar población objetivo  
Obtener la muestra que garantice la representatividad estadística  
Tomar medidas a una muestra de la población.  
Utilizar metodología

Procesar datos para obtener percentiles

# Cálculo de percentiles en Excel



- 1 Ir a Insertar función
- 2 Seleccionar categoría: Estadísticas
- 3 Seleccionar Percentil
- 4 Seleccionar los datos (Matriz)
- 5 En K escribir 0.05 para el 5P o 0.95 para calcular el 95P



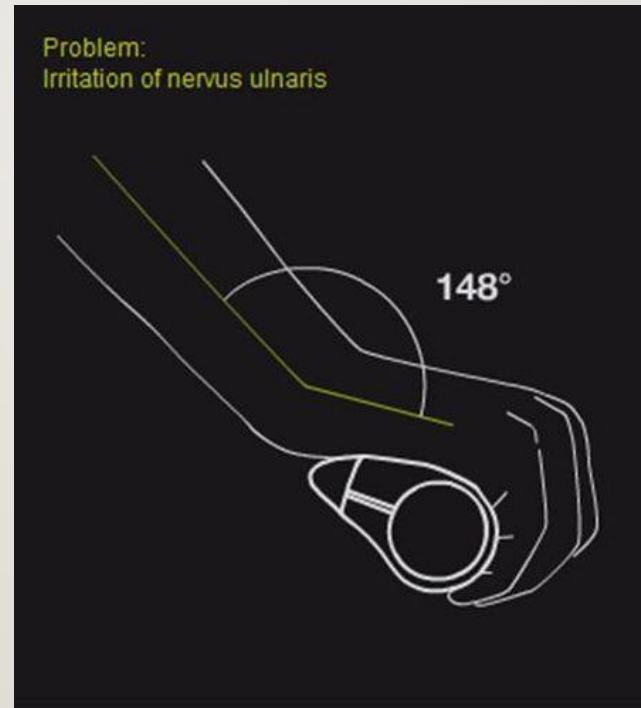
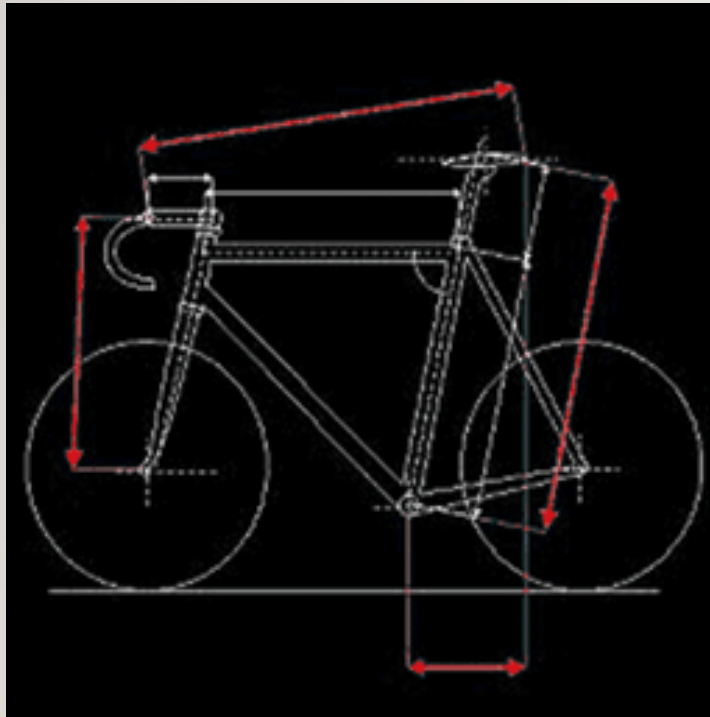
# Análisis del objeto y la interacción con el sujeto

- Movimientos
- Segmentos corporales involucrados
- Alcances y holguras
- Evaluar medidas vs percentiles



Fuente: [http://www.saludsiglo21.com.ar/article/article\\_133\\_2.jpg](http://www.saludsiglo21.com.ar/article/article_133_2.jpg)

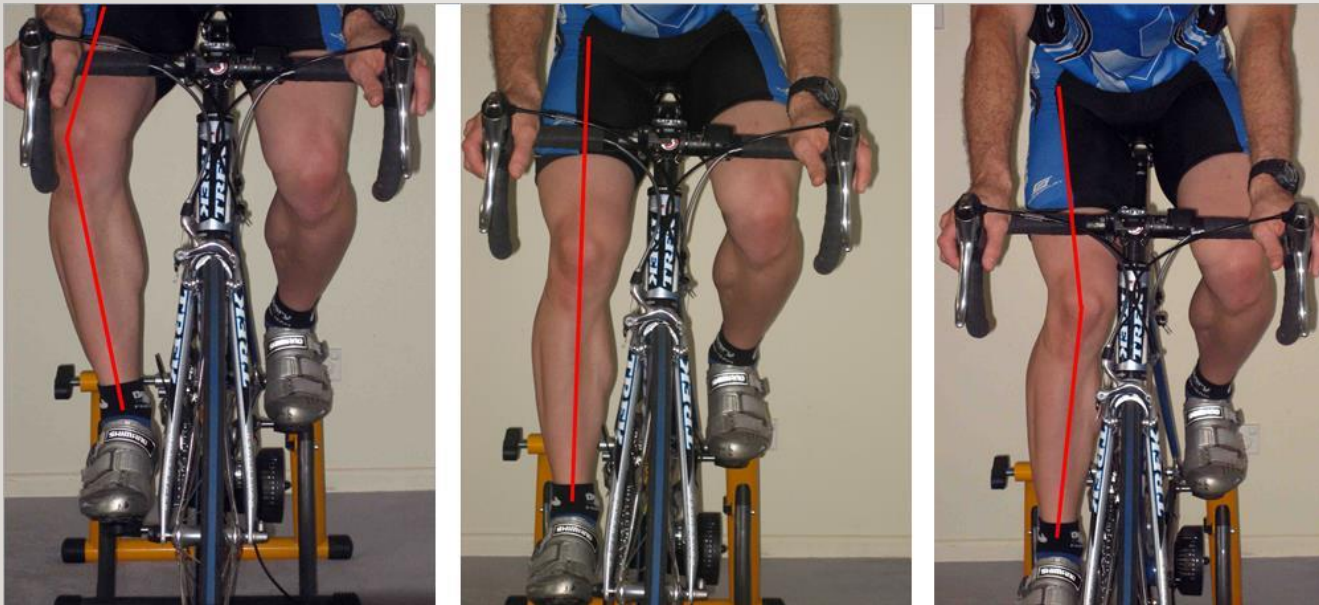
## Dimensionar objeto Recomendaciones ergonómicas para dicha actividad



Fuente: [biomechanical.asmedigitalcollection.asme.org](http://biomechanical.asmedigitalcollection.asme.org)



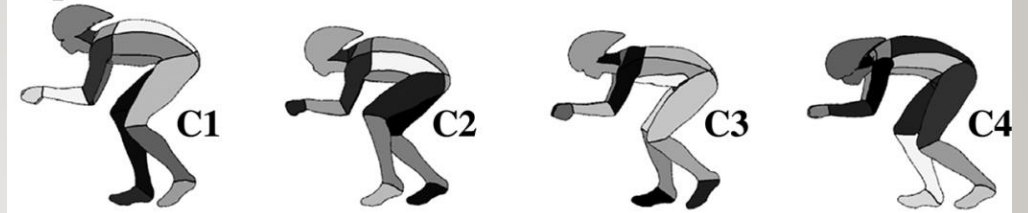
# Analizar al sujeto desde diferentes ángulos



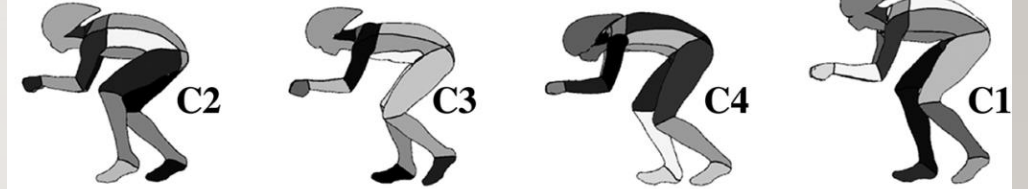
## Identificar todos los movimientos durante la actividad

- Identificar momentos críticos.
- Segmentos corporales involucrados.
- Definir sexo y percentil

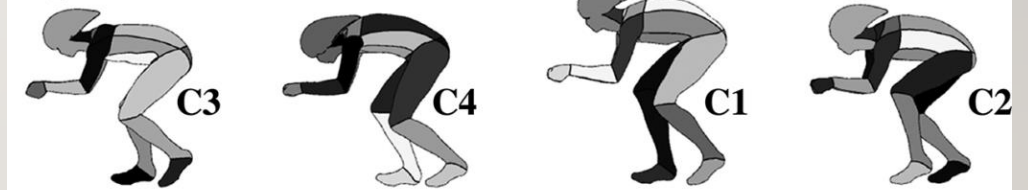
Sequence 1



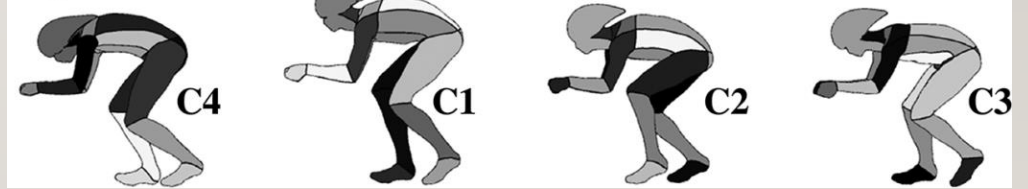
Sequence 2



Sequence 3



Sequence 4

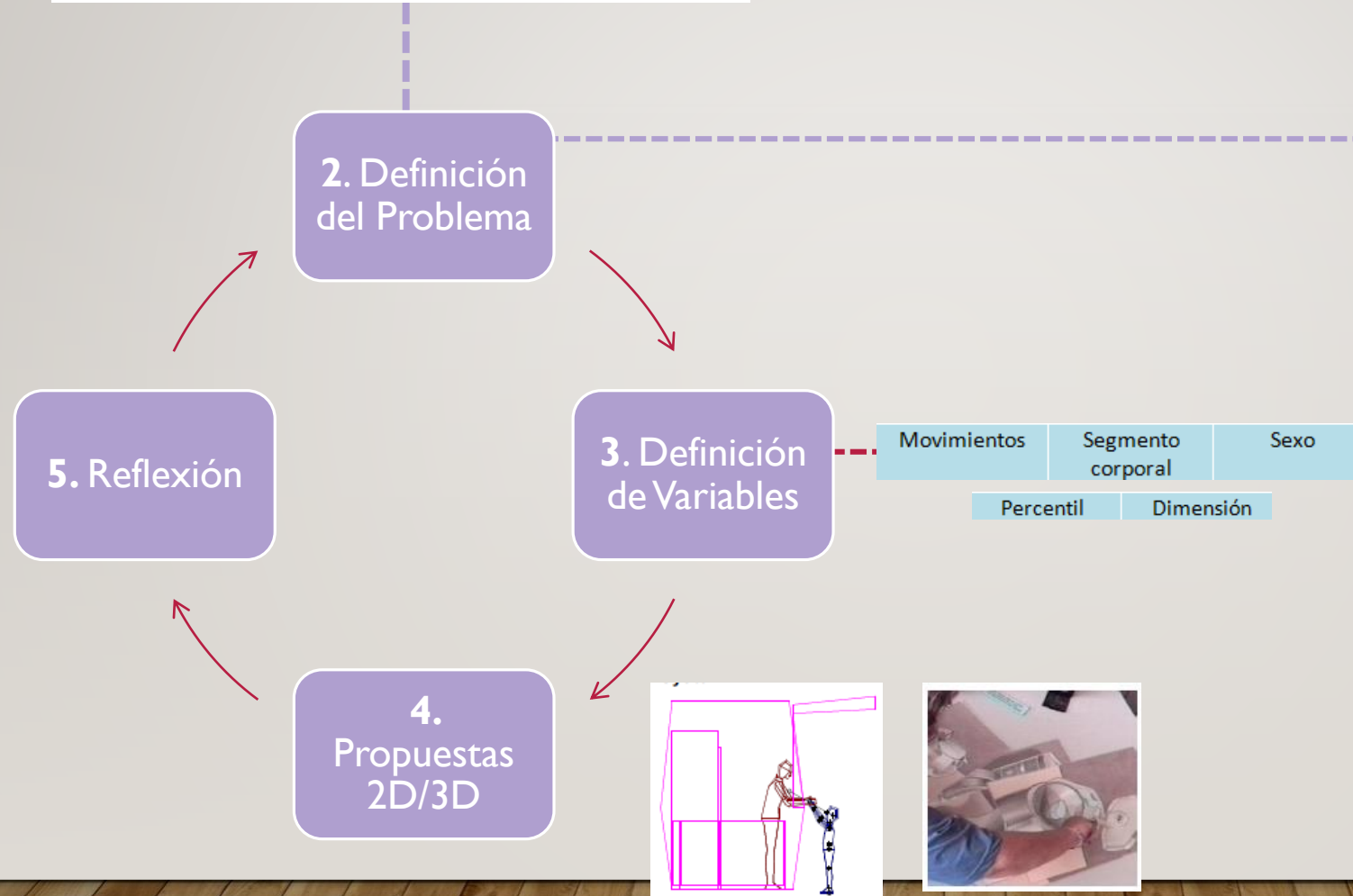


Fuente: <https://goo.gl/images/Ya3FPv>



## I. Definición del Proyecto (Etapa)

	Conceptualización/ Diseño	Preventiva	Correctiva
Sin datos antropométricos			
Con datos antropométricos			



### Checklist for the use of ADAPS

#### Before using the program

What are you going to use the man-model for  
preparing a program of requirements  
assessment concepts/existing product  
something else...?

#### Target group

what does the target group look like (think of sex, age, ethnicity)  
are you able to find a man-model that represents this group  
how well does the man-model you selected represent the target group

- (what do you know about the target group)
- (what do you know about the man-model)
- (what about dimensions and ranges of motion of the joints)

#### User-product interaction

what will the users do with the product  
what does the product ask of the user  
what postures do users assume during the use of the product

- (different users might assume different postures)
- which dimensions of user and product are important during the interaction
- which problems are to be expected
- which part of the target group might have difficulties using the product

#### Assessment criteria

When is the interaction between user and product critical  
What criteria do you use to decide whether the use of the product is acceptable or not

- (search your literature when necessary)

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Ávila, R., Prado, L. & Gonzalez, E., 2007. *Dimensiones antropométricas de población lationoamericana*. Segunda ed. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.

Bettiana, Y. (13 de Octubre de 2008). *Estadística Conceptos Básicos*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2015, de Slideshare:  
[http://es.slideshare.net/BettianaRafael/estadstica-conceptos-bsicos-presentation?next\\_slideshow=1](http://es.slideshare.net/BettianaRafael/estadstica-conceptos-bsicos-presentation?next_slideshow=1)

Muñoz, E. & Alvarez, L., 2001. *Anatomía, Fisiología e Higiene*. Tercera ed. Toluca: Librería Imagen.

Norton, K. & Olds, T. edits., 1996. *Anthropometrica*. Sidney: Modulo.

Oborne, D., 1990. *Ergonomía en Acción*. Ciudad de México: Trillas.

Panero, J. & Zelnik, M., s.f. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. s.l.:Gilli.





**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ZUMPANGO

LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

UNIDAD DE APRENDIZAJE

ERGONOMIA I

Guión para la Unidad de Competencia III

**“ANATOMIA Y ANTROPOMETRÍA”**

Material elaborado por:

MDI Yíssel Hernández Romero

Septiembre 2018

El material didáctico que se presenta corresponde a la Unidad de Competencia III de la Unidad de Aprendizaje (UA) **Ergonomía I**, que se imparte dentro del programa de estudios de la Licenciatura en Diseño Industrial, como parte del plan reestructurado 2015. Esta UA de carácter obligatorio, ofertada en quinto periodo tiene un total de 8 créditos con 4 horas prácticas y 2 horas teóricas. La unidad corresponde al área de teoría (área curricular ergonomía) del núcleo sustantivo, su UA consecuente es Ergonomía II. La complejidad de diseño en la cual se suscribe la unidad es el *Diseño de productos especializados*.

De acuerdo con el área curricular de diseño industrial, el alumno debe ser capaz de formular propuestas de diseño de forma innovadora y eficiente de acuerdo a los diferentes sectores productivos nacionales, evaluando los entornos sociocultural, estético, natural, humano, productivo, tecnológico y económico de una situación, a través del proceso conceptual, metodológico y de representación, que integre los conocimientos y habilidades adquiridas en las áreas de diseño industrial, filosofía y sociología, **ergonomía**, ecología, económica administrativa, ciencia de los materiales y comunicología del programa educativo, de acuerdo a los ámbitos local, regional y global, con el propósito de mejorar la calidad de vida de la sociedad; de forma libre, reflexiva, responsable y solidaria, promoviendo el humanismo como forma de vida.

De manera particular, el objetivo del área curricular de ergonomía es analizar los factores humanos y las relaciones que establecen estos con los objetos, a través de la aplicación de instrumentos de valoración para integrarlos en sus proyectos de diseños; de forma libre, reflexiva, responsable y solidaria, promoviendo el humanismo como una forma de vida.

El propósito general de la UA, Ergonomía I, es que el alumno comprenda los principios básicos de la ergonomía, identificando la parte anatómica y antropométrica, así como el análisis para su aplicación en el diseño. Es importante vincular los contenidos de la unidad de aprendizaje Diseño de productos especializados para lograr un aprendizaje más significativo. El material didáctico comprende los contenidos de la unidad de competencia 3, conformada por los conceptos vinculados a **anatomía y antropometría estática / dinámica**.

Se recomienda el uso del material didáctico en 6 sesiones de tres horas, considerando una sesión para la presentación y discusión de proyectos de manera grupal.

### Fuentes de información consultadas en la elaboración del material.

Ávila, R., Prado, L. & Gonzalez, E., 2007. *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Segunda ed. Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.

Bettiana, Y. (13 de Octubre de 2008). *Estadística Conceptos Básicos*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2015, de Slideshare: [http://es.slideshare.net/BettianaRafael/estadstica-conceptos-bsicos-presentation?next\\_slideshow=1](http://es.slideshare.net/BettianaRafael/estadstica-conceptos-bsicos-presentation?next_slideshow=1)

Muñoz, E. & Alvarez, L., 2001. *Anatomía, Fisiología e Higiene*. Tercera ed. Toluca: Librería Imagen.

Norton, K. & Olds, T. edits., 1996. *Anthropometrica*. Sidney: Modulo.

Osborne, D., 1990. *Ergonomía en Acción*. Ciudad de México: Trillas.

Panero, J. & Zelnik, M., s.f. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. s.l.:Gilli.

<b>Portada y contenido</b>	<b>Diapositiva 1-2</b>
<b>Términos anatómicos para describir la posición relativa del cuerpo humano</b>	<b>Diapositiva 3</b>
En esta diapositiva se establecen los principales términos anatómicos para localizar los segmentos corporales en relación con otros, así como con su morfología particular. Estos términos son comunes en el lenguaje anatómico, por lo que su conocimiento es vital para los estudiantes.	
<b>Esqueleto axial</b>	<b>Diapositivas 4-7</b>
Se presenta el sistema óseo y muscular que componen el esqueleto axial. Para mayor comprensión se utilizan esquemas que ejemplifican el efecto de malas posturas o movimientos.	
<b>Extremidades superiores</b>	<b>Diapositiva 8-10</b>
Se presenta el sistema óseo y muscular que componen la extremidad superior. Para mayor comprensión se utilizan esquemas que ejemplifican el comportamiento de los músculos al realizar movimientos de contracción y relajación.	
<b>Extremidades inferiores</b>	<b>Diapositiva 11-12</b>
Se presenta el sistema óseo y muscular que componen la extremidad inferior.	
<b>Ejemplos de problemas asociados a diseños no anatómicos</b>	<b>Diapositiva 13-16</b>
Se ejemplifica el comportamiento de los músculos y prominencias óseas al asumir las posturas: de pie, sedente y decúbito, así como problemas derivados de la interacción con productos.	
<b>Conceptos de antropometría</b>	<b>17</b>
Se establecen algunos conceptos básicos de antropometría en relación con los planos que dividen el cuerpo humano.	
<b>Puntos antropométricos</b>	<b>18-21</b>
Basados en el método ISAK ( <i>International Society for the Advancement of Kinanthrometry</i> ), se muestra la localización de los diferentes puntos antropométricos. Este apartado debe complementarse con los pasos indicados en dicho método.	



<b>Cedula antropométrica y de somatotipo</b>	<b>22-23</b>
--	--------------

En estas diapositivas se muestra la cédula antropométrica utilizada por el método ISAK para la captura de medidas. Esta cédula presenta el orden en que deben tomarse las medidas, lo que facilita la enseñanza del método. Por otra parte, la siguiente cédula ayuda a determinar, en base a las medidas antropométricas obtenidas previamente, el perfil de somatotipo.

<b>Uso de percentiles</b>	<b>Diapositiva 24-31</b>
---------------------------	--------------------------

Este conjunto de diapositivas explica el fundamento estadístico de los percentiles, así como sus ventajas de uso como parámetro de diseño.

<b>Ejemplo</b>	<b>Diapositiva 32-36</b>
----------------	--------------------------

El último grupo de diapositivas presenta un ejemplo de aplicación de los conceptos vistos en este material. Se recomienda vincular algún proyecto de diseño que los alumnos estén realizando en el momento.

<b>Fuentes consultadas</b>	<b>Diapositiva 37</b>
----------------------------	-----------------------

