



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

ANTROPOMETRÍA

Unidad de Competencia III
Aplicación estadística en el análisis antropométrico

Licenciatura en Diseño Industrial
Centro Universitario UAEM Zumpango

Material elaborado por: Yissel Hernández Romero

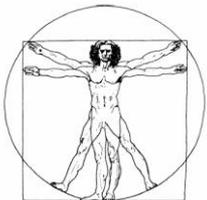
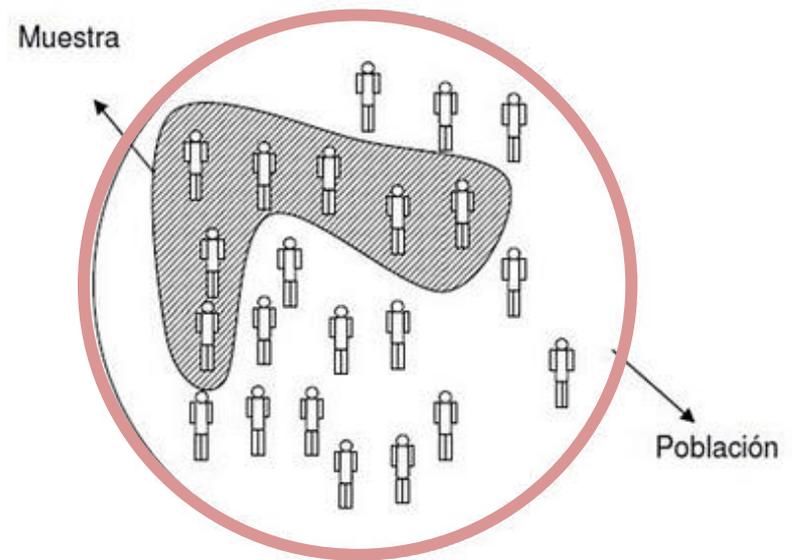


Población

Es un conjunto de elementos (sujetos, objetos, entidades abstractas, etc.) que poseen una o más características específicas en común.

Muestra

Subconjunto de elementos del universo o la población



Marco Conceptual

Estadística Descriptiva

Describe numéricamente un conjunto de datos. No generaliza las conclusiones obtenidas a otro grupo de datos.

Medidas Descriptivas

1. Centralización

- Moda
- Media
- Mediana

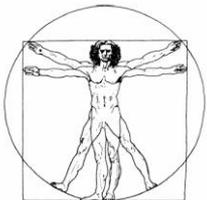
2. Dispersión

Desviación estándar

3. Posición

Percentiles

Diseño Industrial
Antropometría

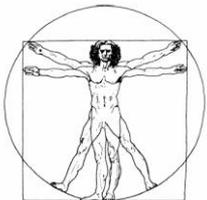
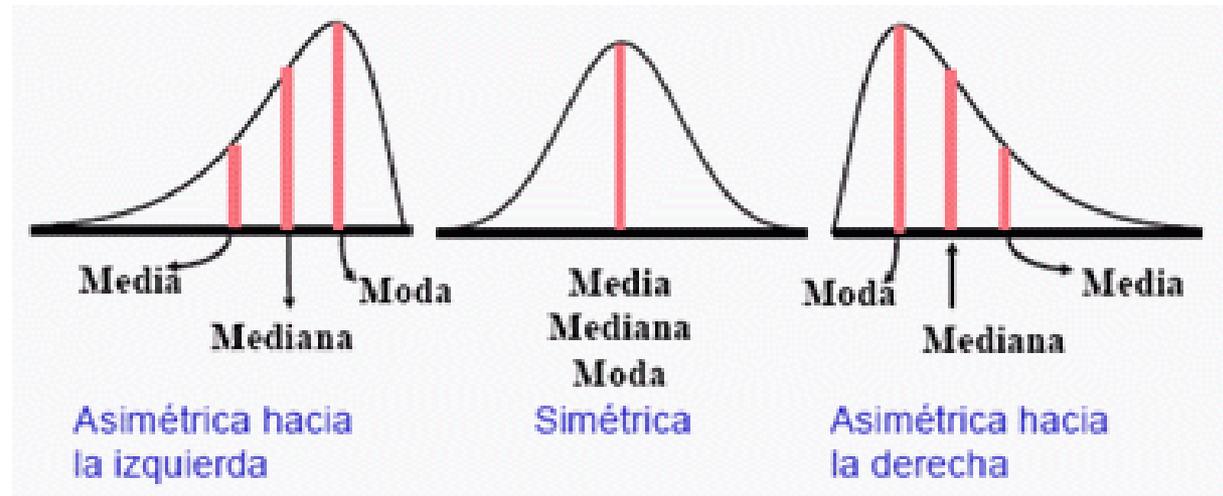


1. Medidas de Centralización

La media aritmética es el promedio. Suma de datos dividido entre la cantidad de los mismos.

Moda. Dato que mas se repite. Si son dos es bimodal, si son tres o más es trimodal.

Mediana. Dato central. Si son dos se saca la media de estos.



Considere los siguientes valores de estatura

1.75 1.55 1.67 1.65 1.65 1.70 1.68 1.72 1.74 1.65

1. Ordenar los valores de menor a mayor

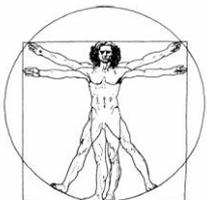
1.55 1.65 1.65 1.65 1.67 1.68 1.70 1.72 1.74 1.75

2. Para la **MODA** Identificar el valor que mas se repite

1.55 1.65 1.65 1.65 1.67 1.68 1.70 1.72 1.74 1.75



Moda : 1.65



3. Para la **MEDIANA**, ubicar el valor central

1.55 1.65 1.65 1.65 1.67 1.68 1.70 1.72 1.74 1.75



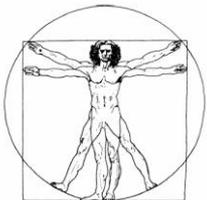
Mediana: 1.675

3. Para la **MEDIA**, sumar todos los valores y dividirlos entre el número de estos

$$\frac{1.55 + 1.65 + 1.65 + 1.65 + 1.67 + 1.68 + 1.70 + 1.72 + 1.74 + 1.75}{10}$$

10

Media = 1.676



2. Medidas de Dispersión

Desviación estándar.

Mide cuanto se separan los datos

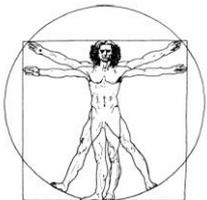
Su fórmula es la raíz cuadrada de la varianza.

Varianza

Es la media de las diferencias con la media elevadas al cuadrado.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}$$



Aplicación

	1	2
	X-valor	Al cuadrado
1.55	-0.126	0.015876
1.65	-0.026	0.000676
1.65	-0.026	0.000676
1.65	-0.026	0.000676
1.67	-0.006	0.000036
1.68	0.004	0.000016
1.70	0.024	0.000576
1.72	0.044	0.001936
1.74	0.064	0.004096
1.75	0.074	0.005476
Sumatoria		0.03004

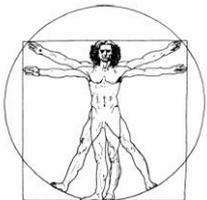
3

4

$$\frac{0.03004}{10}$$

Varianza
0.3004

Diseño Industrial
Antropometría



Aplicación

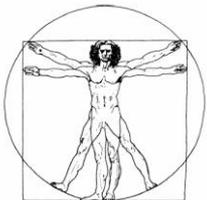
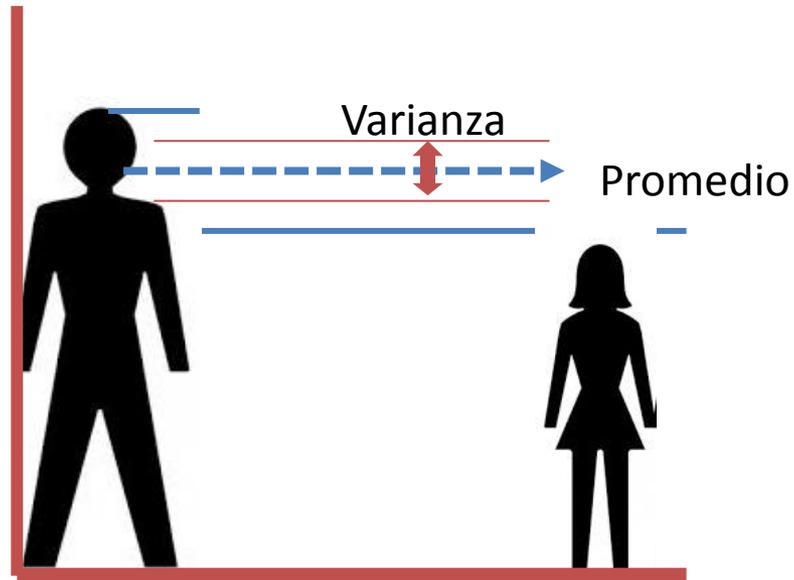
Varianza
0.3004



Desviación Estándar

0.1733

Diseño Industrial
Antropometría



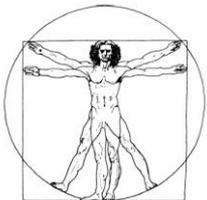
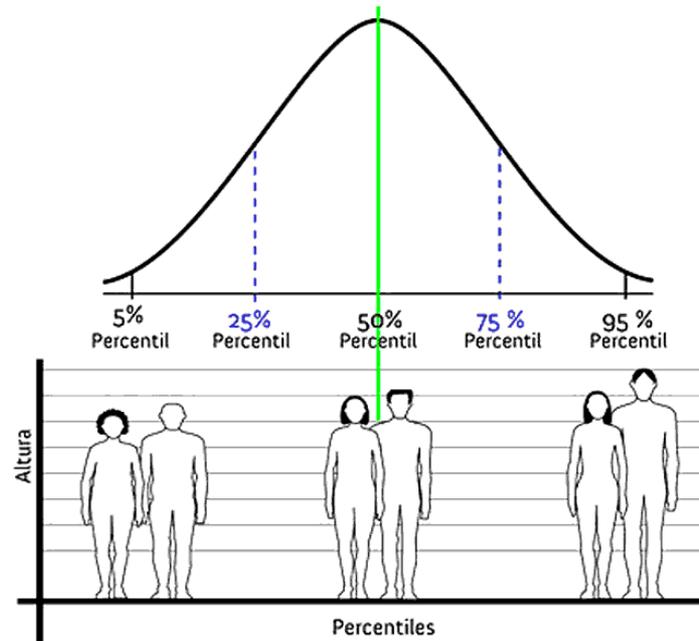
3. Medidas de Posición

En una curva de distribución normal la mayoría de los individuos se encuentran en torno al valor medio y pocos individuos son muy bajos o muy altos

Valor del elemento que divide una serie de datos
En cien grupos de igual valor o intervalos iguales.

Por ejemplo, el percentil 5 es el valor debajo del cual se encuentran el 5% de datos.

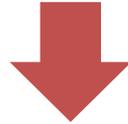
El percentil 95 es el valor debajo del cual se encuentran el 95% de datos.



Fórmulas para cálculo de percentiles

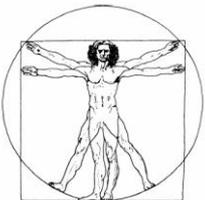
$$5 \text{ Percentil} = \text{Media} - ((\text{Desviación estándar}) (1.645))$$

$$95 \text{ Percentil} = \text{Media} + ((\text{Desviación estándar}) (1.645))$$



$$5^\circ = 1.676 - ((0.1733) (1.645))$$
$$= \mathbf{1.39}$$

$$95^\circ = 1.676 + ((0.1733) (1.645))$$
$$= \mathbf{1.96}$$

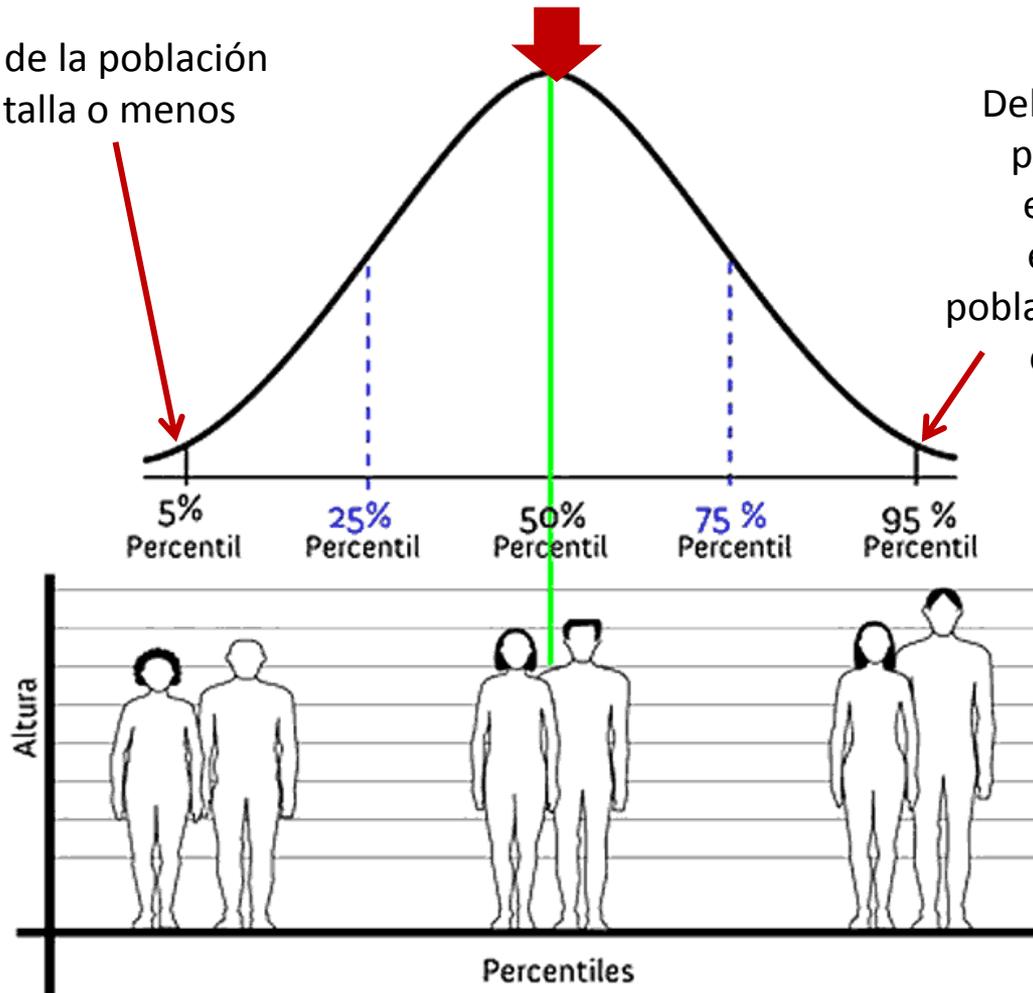


Aplicación

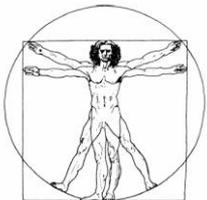
Debajo de este percentil se encuentra la mitad de la población

Solo un 5% de la población tiene esa talla o menos

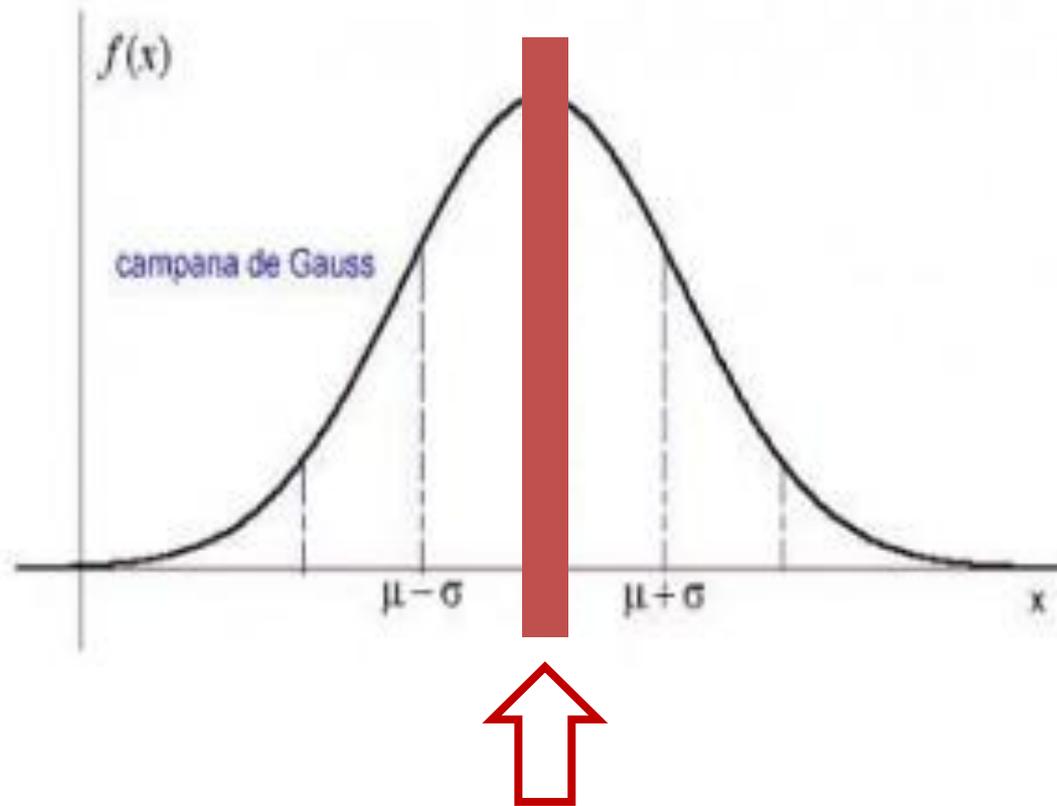
Debajo de este percentil se encuentra el 95% de población, es decir, casi toda.



Diseño Industrial
Antropometría



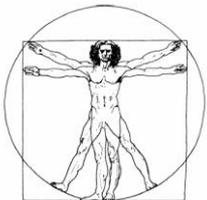
Aplicación



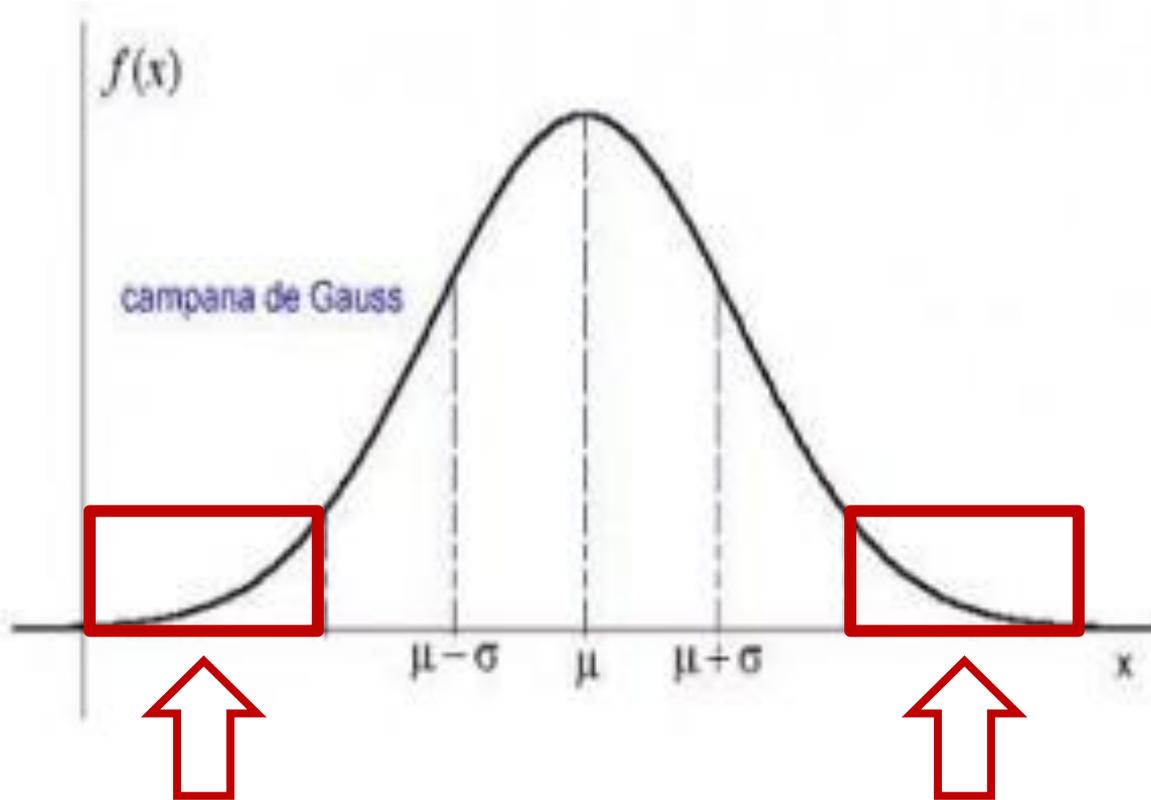
Diseño Industrial
Antropometría

Diseño para el promedio

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



Aplicación



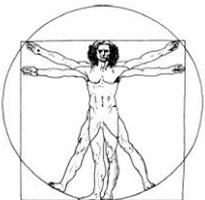
Diseño Industrial
Antropometría

Principio de diseño para los extremos

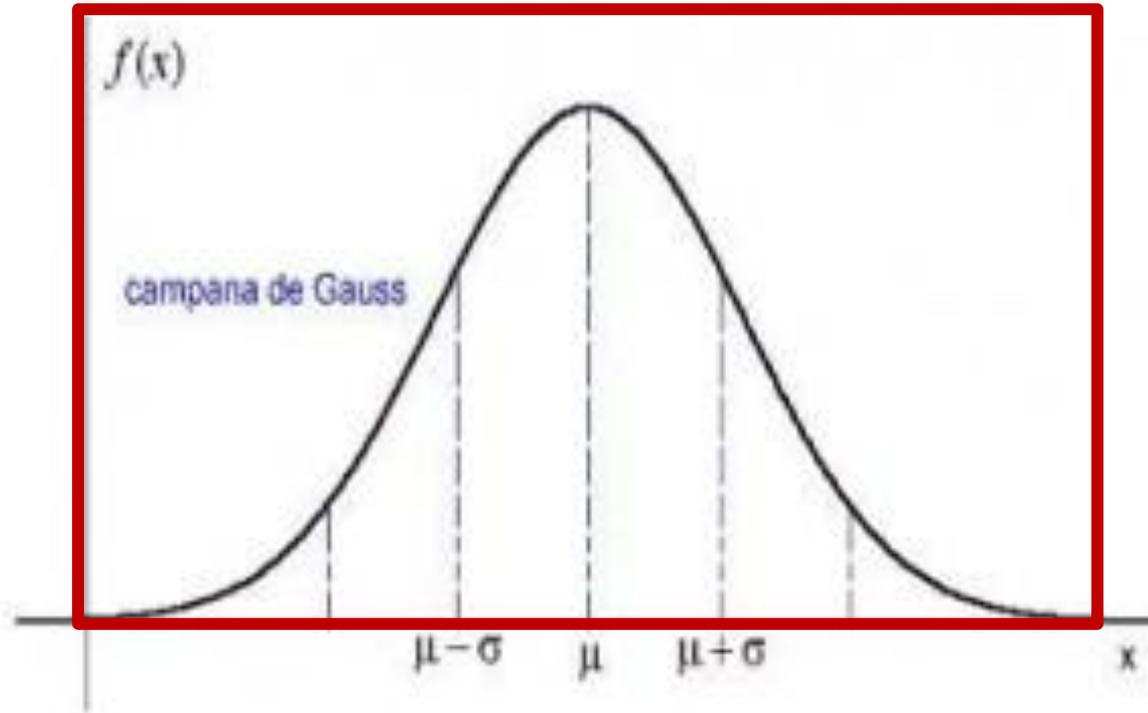
En ciertos casos tendrá que diseñarse para una medida extrema de la población.

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.



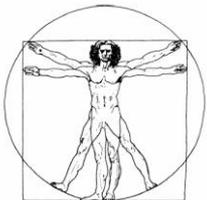
Aplicación



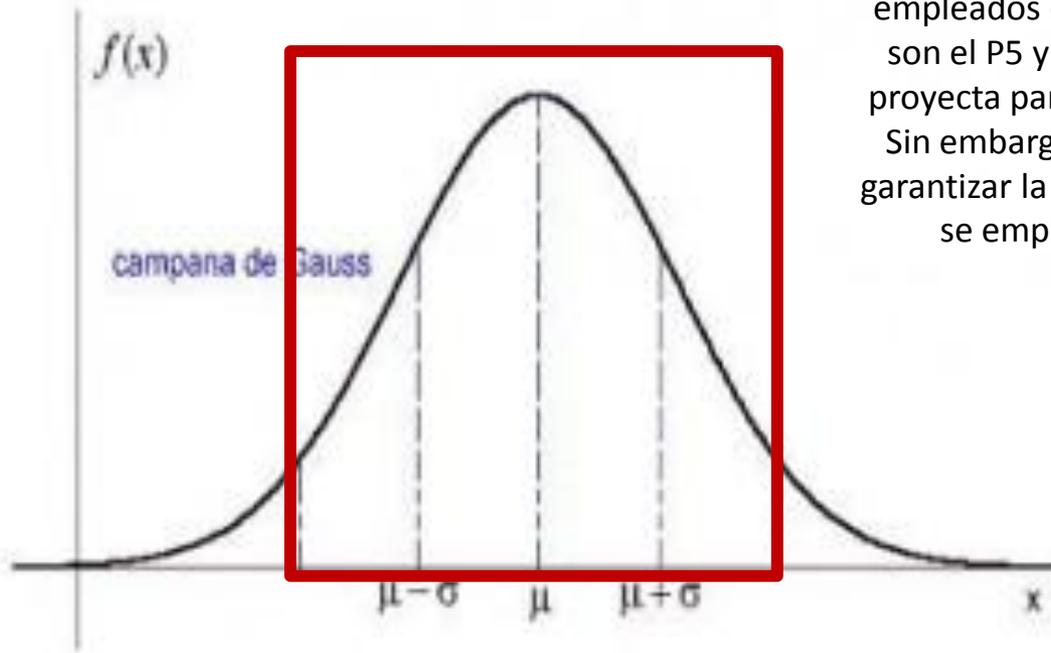
Diseño Industrial
Antropometría

Diseño para todos

Enfoque ideal, pero se complica cuando la población es muy diversa



Aplicación

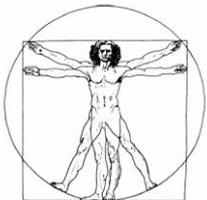


Los percentiles más empleados en diseño ergonómico son el P5 y P95, es decir, que se proyecta para un 90% de usuarios. Sin embargo, cuando se trata de garantizar la seguridad del usuario, se emplean los P1 y P99

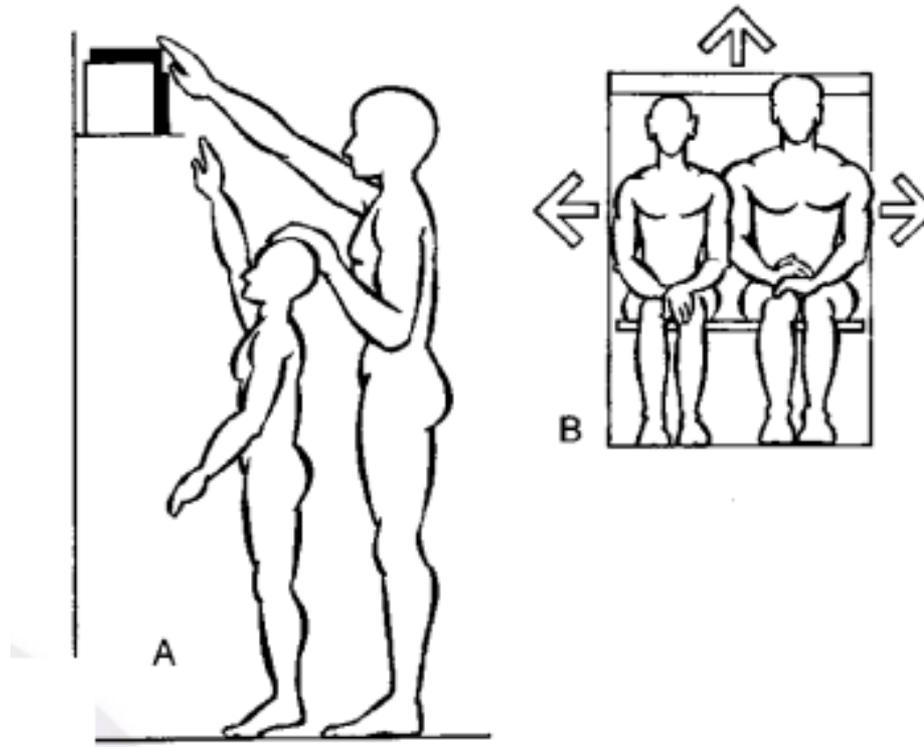


Diseño con percentiles

Diseño Industrial
Antropometría



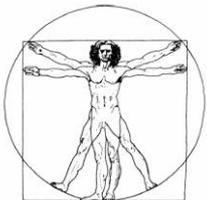
Aplicación



Fuente:

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

Diseño Industrial
Antropometría



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)

Somatotipo

Algunas clasificaciones BIOTIROLÓGICAS



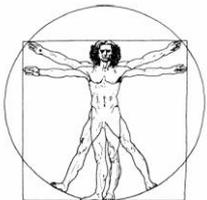
Tipología Alemana o Somatopsíquica
Premisa: existe una relación entre los caracteres **anatomo-funcionales** y la **psiquis** del individuo.



Escuela Biotipológica Norteamericana

CONCEPTO DE SOMATOTIPO

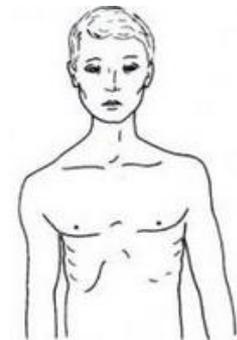
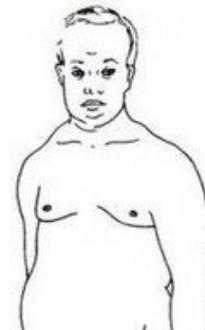
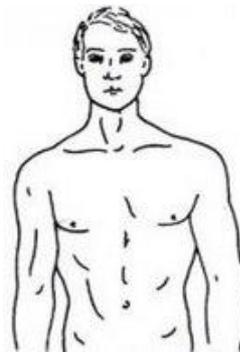
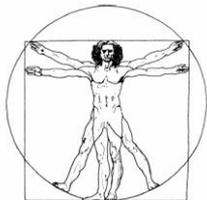
Diseño Industrial
Antropometría



Somatotipo

TIPO	ATLÉTICO	PÍCNICO	LEPSOMÁTICO
Forma	Delgado, deportivo, anguloso, musculoso	Regordete, macizo.	Extremidades delgadas a frágiles
Estructura ósea	Media-pesada	Pesada	Ligera
Cabeza	Rectangular, mandíbula acentuada	Redonda, base craneal ancha	Barbilla afilada y dirigida hacia arriba
Extremidades	Largas, huesudas y tendinosas	Cortas y rellenas	Largas y finas.
TEMPERAMENTO Según Sheldon	Fiero luchador. Pasión por la acción y el riesgo	Pasión por la comida	Pensador, actividad cerebral sin fin.

Diseño Industrial
Antropometría



Fuente:

<https://protagonistasdelmundo.wikispaces.com/file/view/kretschmer.jpg/215655442/kretschmer.jpg>

ESCUELA BIOTIPOLOGICA NORTEAMERICANA

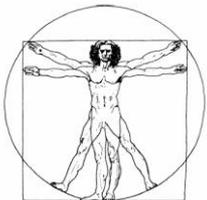
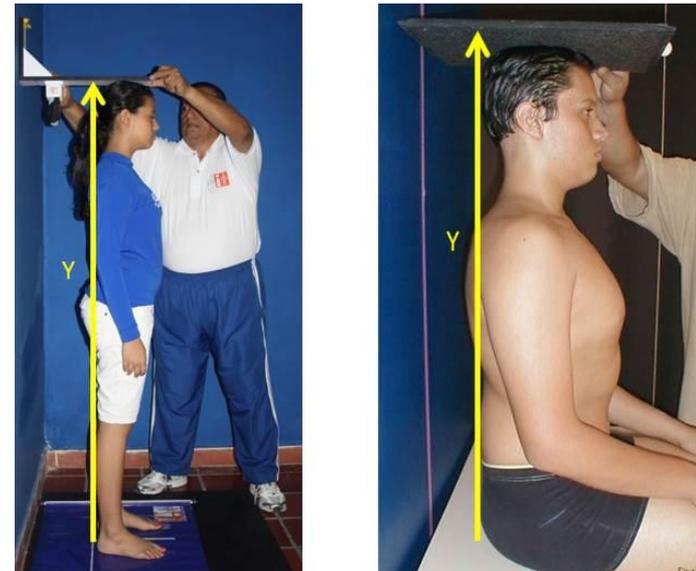
Somatotipo

En el cuerpo humano existen 3 componentes del físico, que se manifiestan en el individuo en una proporción distinta. Su agrupamiento clasifica el físico del sujeto.

Método Fotoscópico

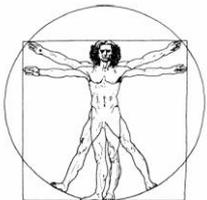


Método Antropométrico



Usos del somatotipo

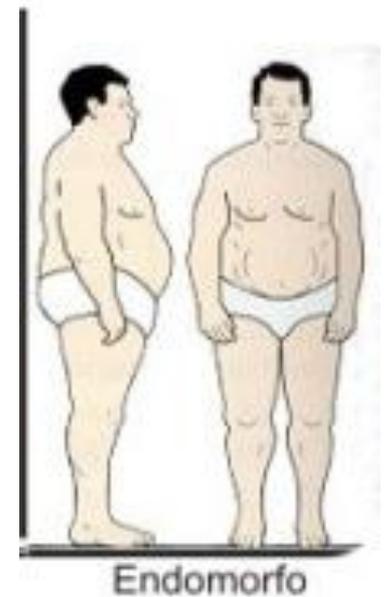
1. Describir y comparar deportistas en distintos niveles de competencia
2. Caracterizar los cambios del físico durante el crecimiento, el envejecimiento, y el entrenamiento.
3. Para comparar la forma relativa de hombres y mujeres
4. Como herramienta en el análisis de la “imagen corporal”



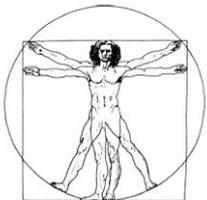
Primer Componente **ENDOMORFIA**

Presenta el predominio de **partes blandas del cuerpo**, en donde adquieren gran **importancia los órganos digestivos**. En los individuos que poseen este tipo físico predomina el sistema vegetativo y por lo tanto tienen una tendencia a la gordura. Son **blandos y redondeados**, tienen bajo peso específico, por lo que flotan con facilidad en el agua.

Se determina por la grasa corporal en relación con la estatura.



Diseño Industrial
Antropometría



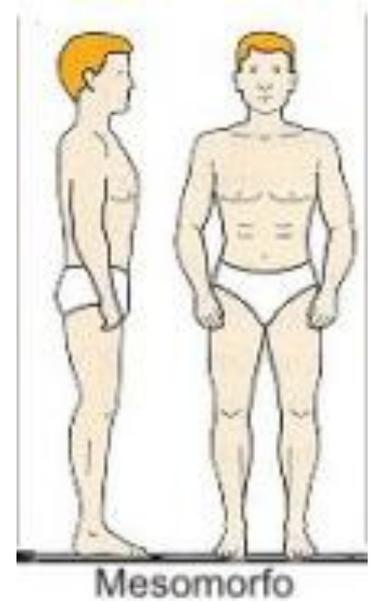
Deportes en los
que puede destacar



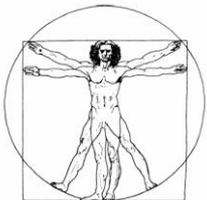
Segundo Componente **MESOMORFIA**

Predominio relativo del sistema muscular, huesos y tejido conjuntivo. Los mesomorfos **son fuertes, masivos** y presentan **mayor desarrollo músculo-esquelético**, por lo tanto tienen mayor peso específico que los endomorfos. Tienen **gran corazón y vasos sanguíneos**, la piel es más gruesa.

Relación musculo-esquelética general.



Diseño Industrial
Antropometría



Deportes en los
que puede destacar
Fuerza y velocidad

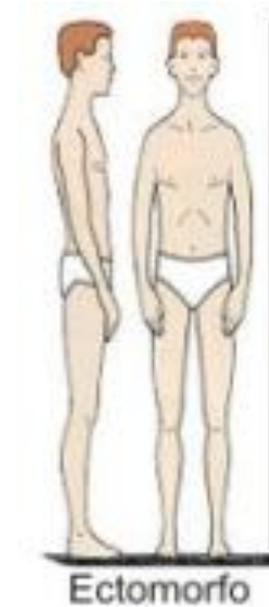


Somatotipo

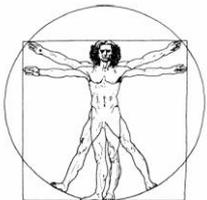
Tercer Componente **ECTOMORFIA**

Predomina a las formas **lineales y frágiles**.
Tiene más superficie con respecto a su
masa corporal y también cerebro y sistema
nervioso central de mayor importancia.

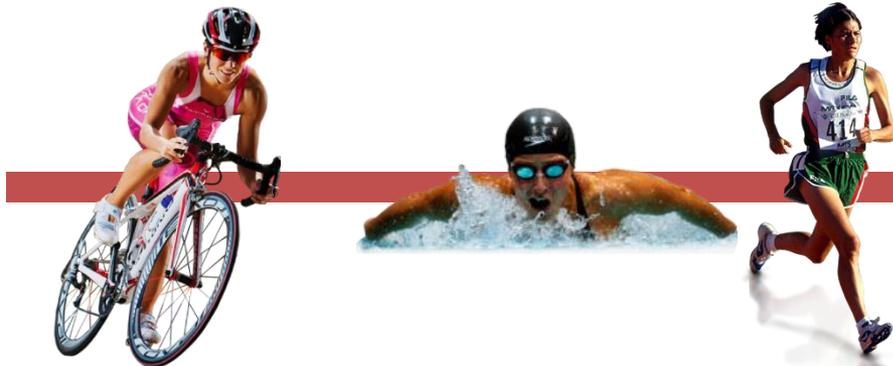
Relación de peso y talla



Diseño Industrial
Antropometría



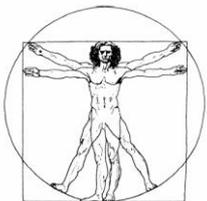
Deportes en los
que puede destacar
Más velocidad que fuerza



Somatotipo

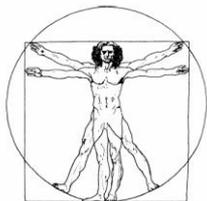
Escala de Somatotipo de Sheldon

Se representan con 3 cifras consecutivas en una escala del 1 al 7



Somatotipo

Diseño Industrial
Antropometría



Datos personales	Nombre _____	Edad _____	Sexo M F	Fecha _____																						
	Ocupación _____	Grupo Etnico _____																								
Endomorfismo	Proyecto _____	Evaluador _____	Planilla N° _____																							
	Pieques Cutáneos (mm.)	Sumatoria de 3 pliegues (mm.)																								
	Tríceps =	Límite Superior	10,9	14,8	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	151,2	145,7	157,2	171,9	187,9	204,0
	Subescapular =	Punto Medio	9,0	13,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	198,0
	Supraespalinal =	Límite Inferior	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,5	35,0	40,0	46,5	52,5	59,0	65,5	73,5	81,5	90,0	99,0	109,0	119,5	131,5	145,5	161,5	172,0	188,0
Sumatoria de 3 pliegues =	$s \left(\frac{170,18}{Est} \right) =$	(Pliegues corregidos por la altura)																								
Pantorrilla =	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	
Mesomorfismo	Estatura (cm.) =	138,3	143,3	147,5	151,1	154,9	158,8	162,8	166,4	170,2	174,0	177,8	181,8	185,4	189,2	193,0	196,9	200,5	204,5	208,5	212,1	215,9	219,7	223,5	227,3	
	Diám. del Húmero (cm.) =	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	
	Diám. del Fémur (cm.) =	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	
	Perim. de Bíceps (cm.) =	23,7	24,4	25,0	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	35,6	36,3	37,0	37,6	38,3	39,0	
	Perim. de Pantorrilla (cm.) =	27,7	28,5	29,3	30,1	30,8	31,6	32,4	33,1	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/B) + 4,0	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							
Ectomorfismo	Peso (Kg.) =	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/ $\sqrt[3]{\text{Peso}}$ =	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	meae	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						
	Ectomorfismo	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							

ENDOMORFISMO	MESOMORFISMO	ECTOMORFISMO	Evaluador

Escuela Politécnica de Ingeniería
Departamento de Antropometría y Ergonomía
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Escuela Politécnica de Ingeniería
por el estudiante

Somatotipo

Nombre _____		Edad _____		Sexo M F		Fecha																			
Ocupación _____		Grupo Etnico _____																							
Proyecto _____		Evaluador _____				Planilla N° _____																			
Pliegues Cutáneos (mm.)		Sumatoria de 3 pliegues (mm.)																							
Tríceps =	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 =	Punto Medio	9,0	15,0	17,0	21,0	25,0	29,0	33,5	38,0	43,5	49,0	55,5	62,0	69,5	77,0	85,5	94,0	104,0	114,0	125,5	137,0	150,5	164,0	180,0	196,0
Supraespinal =	Límite Inferior	7,0	11,0	15,0	19,0	23,0	27,0	31,5	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	145,8	157,5	172,0	189,0
Sumatoria de 3 pliegues =	$X \left(\frac{170,18}{Est} \right) =$	(Pliegues corregidos por la altura)																							
Pantorrilla =	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

1 →

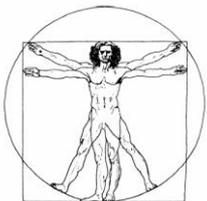
2 →

← 4

← 5

1. Escribir el valor en **milímetros** de los siguientes pliegues : tríceps, subescapular, supraespinal y pantorrilla. **Sumar los tres primeros.**
2. Escribir el valor de la estatura en centímetros.
3. **Multiplicar la sumatoria** obtenida en 1 por el resultado de **la división** de 170.18 entre la estatura.
4. Ubicar y encerrar el valor obtenido. Si este se encuentra entre dos valores, elegir el menor.
5. En la fila de endormofismo ubicar el valor que se encuentre directamente abajo del valor en 4.
6. Escribir el valor correspondiente en la tabla inferior en la parte de endomorfismo.

Diseño Industrial
Antropometría



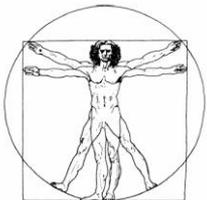
Somatotipo



Estatura (cm.) =	138,3 143,5 143,5 151,1 154,9 158,8 162,8 166,4 170,2 174,0 177,8 181,8 185,4 189,2 193,0 196,9 200,5 204,5 208,5 212,1 219,9 219,7 223,5 227,3
Diám. del Húmero (cm.) =	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
Diám. del Fémur (cm.) =	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
Perím. de Bíceps (cm.) = - Pliegue Tricipital (cm.) =	23,7 24,4 25,0 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 35,6 36,3 37,0 37,6 38,3 39,0
Perím. de Pantorrilla (cm.) = - Pliegue de Pantorrilla (cm.) =	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/B) + 4,0	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

- Colocar el valor de la estatura, diámetro de húmero y fémur (en cm). Ubicar dichos valores en las filas inmediatas. Si el valor se encuentra entre dos datos tomar el más pequeño.
- A perímetro de bíceps máximo restar el pliegue tricipital (en cm). Ubicar dicho valor en la fila inmediata.
- A perímetro de pantorrilla restar pliegue de pantorrilla (en cm). Ubicar dicho valor en la fila inmediata.
- Encontrar la desviación promedio

Diseño Industrial
Antropometría

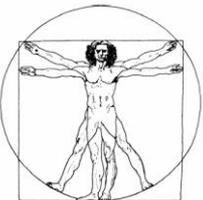


Somatotipo

1	Peso (Kg.) =	Limite 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	
2	Estatura/ $\sqrt[3]{\text{Peso}}$ =	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	
		Limite Inferior	menor	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	
		Ectomorfismo		1/a	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

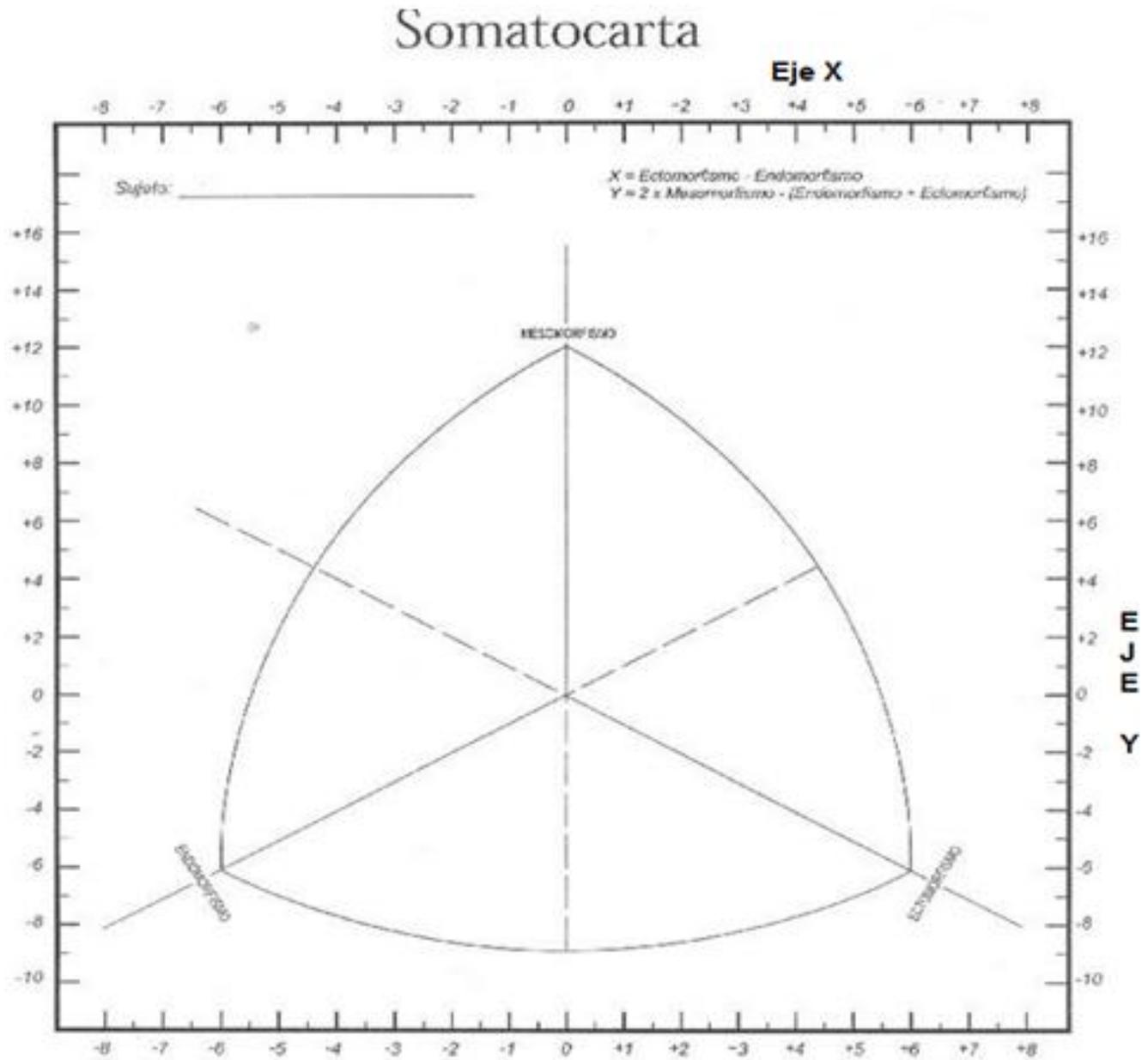
1. Escribir el valor del peso en kilogramos
2. Dividir la altura entre la raíz cúbica del peso
3. Ubicar el resultado en las filas inmediatas. Si el valor esta entre dos datos, seleccionar el menor.
4. Identificar el valor que se ubica inmediatamente abajo y encerrarlo.
5. Escribir el valor de ectomorfismo en la tabla inferior.

Diseño Industrial
Antropometría

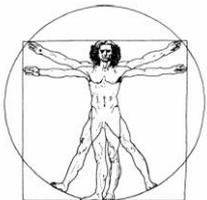


	ENDOMORFISMO	MESOMORFISMO	ECTOMORFISMO	Evaluador
Señalar el tipo de Antropometría utilizada				
Señalar el tipo de Antropometría utilizada				
Señalar el tipo de Antropometría utilizada				

Somatotipo

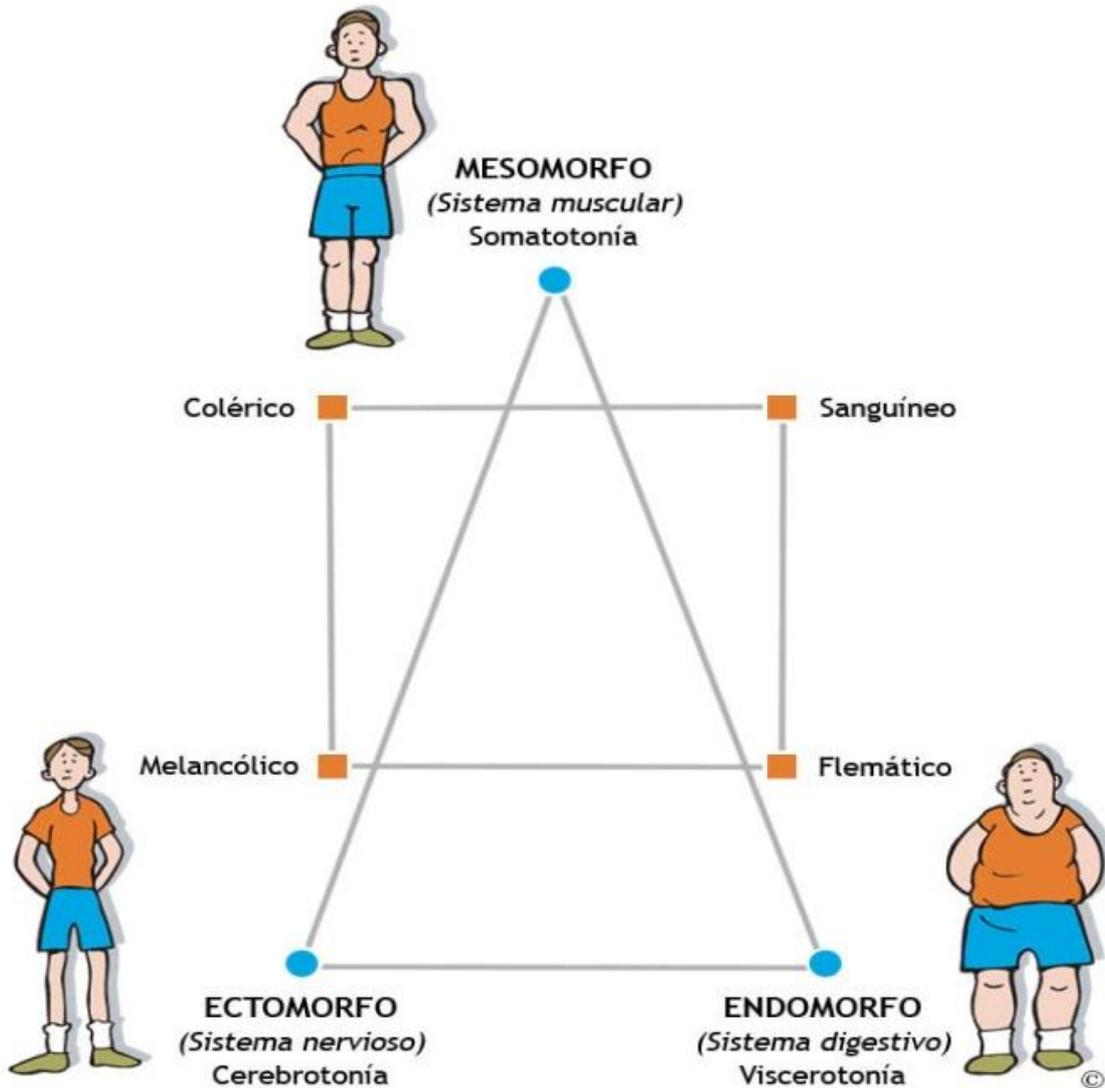


Diseño Industrial
Antropometría

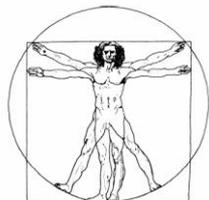


Somatotipo

Diseño Industrial
Antropometría



Fuente: <http://blog.wefitnessclub.es/wp-content/uploads/2015/03/somotipo.jpg>



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

Carter, L. (1996). Somatotipo. En K. Norton, & T. Olds, *Antropometrica* (pág. 99.115). Rosario: Version Digital por el Grupo Sobre Entrenamiento.

Mungarro, C., & Monge, R. (20 de Septiembre de 2001). *Antropometria 1*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2015, de Slideshare:

<http://es.slideshare.net/nojamago1/antropometria-1-14053590>

Valero, E. (s.f.). *Antropometría*. Recuperado el 8 de Septiembre de 2015, de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

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

