



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

ANTROPOMETRÍA

Unidad de Competencia IV

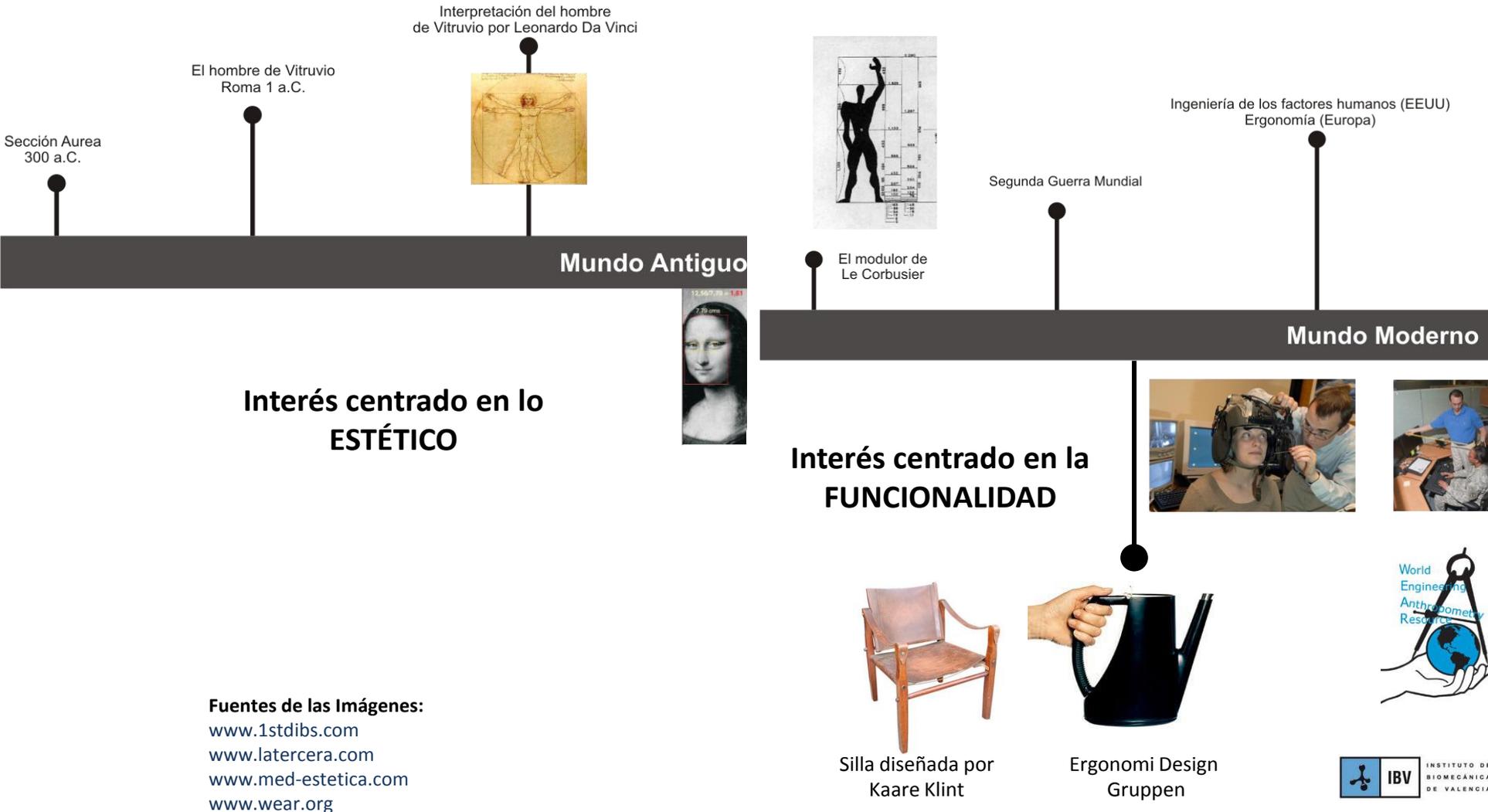
Aplicación de la antropometría en proyectos de diseño

Licenciatura en Diseño Industrial
Centro Universitario UAEM Zumpango

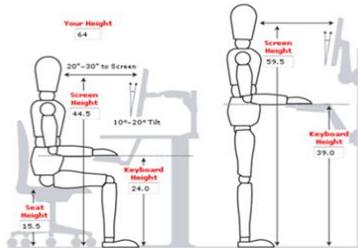
Material elaborado por: Yissel Hernández Romero



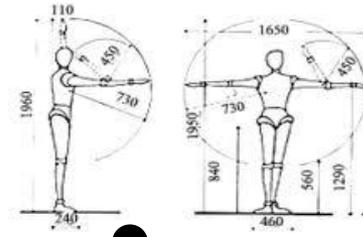
Antropometría. Disciplina en pleno desarrollo



Antropometría. Disciplina en pleno desarrollo



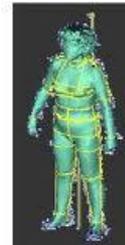
1 Dimensión



2a Dimensión

Organización propuesta por Molenbroek (2005)

2000



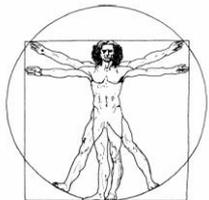
3ra Dimensión



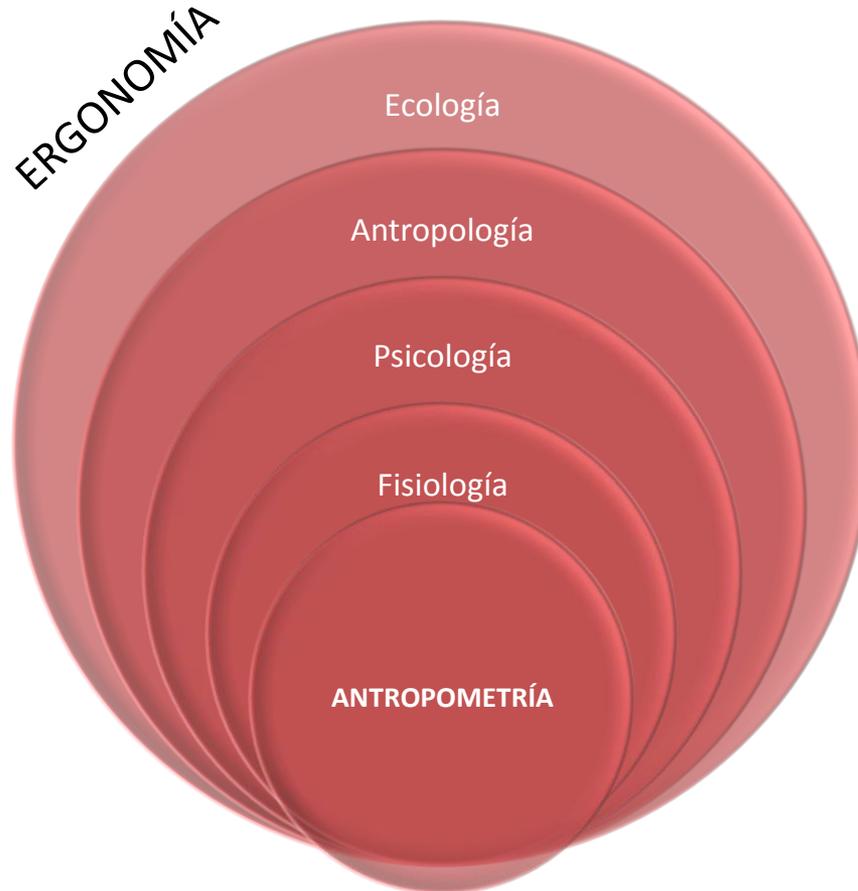
4a Dimensión

Marco Conceptual

Diseño Industrial
Antropometría



Antropometría y Diseño



Disciplinas que involucran los factores humanos (ergonomía)
(Buchanan , 1995)

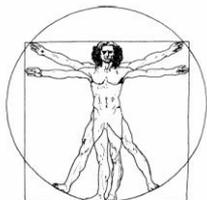
ERGONOMÍA
“...sirve al hombre desde el **diseño**,
adecuación, **corrección** o la
reclamación de lo comprendido en el
marco socio técnico de la actividad
humana.”

ANTROPOMETRÍA
Disciplina que a través de la **colección**
sistemática y **correlación de las medidas** del
hombre contribuye al **estudio de las características**
de los **usuarios** y sus **relaciones con productos**,
sistemas y ambientes. (Disergo, 2012)

Antropometría en el Proceso de Diseño



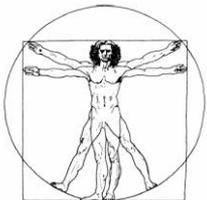
Diseño Industrial
Antropometría



Proceso de diseño



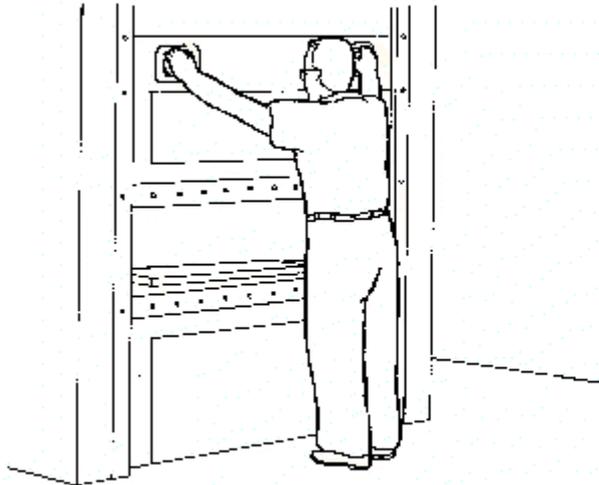
Diseño Industrial
Antropometría



Definir actividad en relación a la interacción con el sujeto

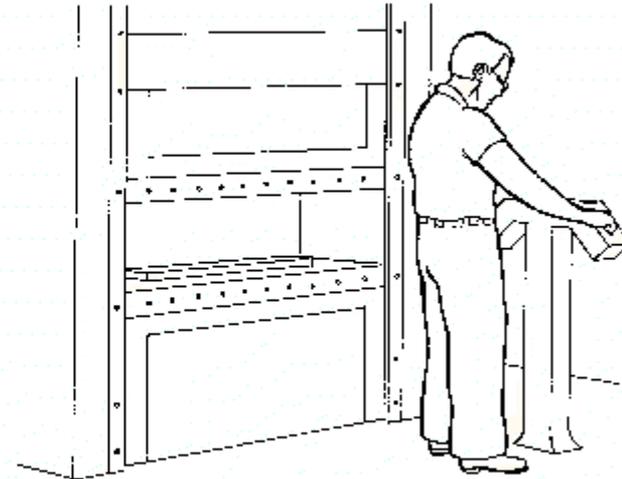
- Movimientos
- Segmentos corporales involucrados
- Tomar en cuenta recomendaciones ergonómicas para definir la actividad.

DISEÑO INCORRECTO

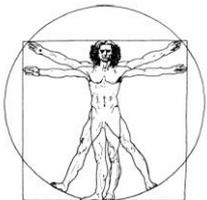


A veces hay que diseñar de nuevo un puesto de trabajo para proteger los brazos, el cuello y los hombros, a fin de que los trabajadores no contraigan una LER. Así, por ejemplo, para resolver el problema se pueden mover (o ampliar) a menudo los controles.

DISEÑO CORRECTO



Si se bajan los botones a la altura de la palma de la mano, los brazos pueden estar más bajos que los hombros y el trabajador seguirá estando seguro.

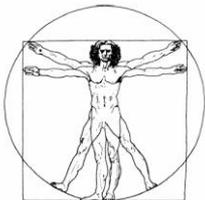


Proceso de diseño



PREVENTIVA
-Ubicar población objetivo
-Análisis del objeto/actividad
-Evaluar/modificar criterios antropométricos

Diseño Industrial
Antropometría

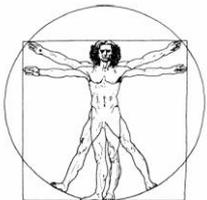


Análisis del objeto y la interacción con el sujeto

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



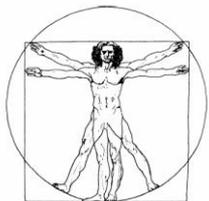
Diseño Industrial
Antropometría



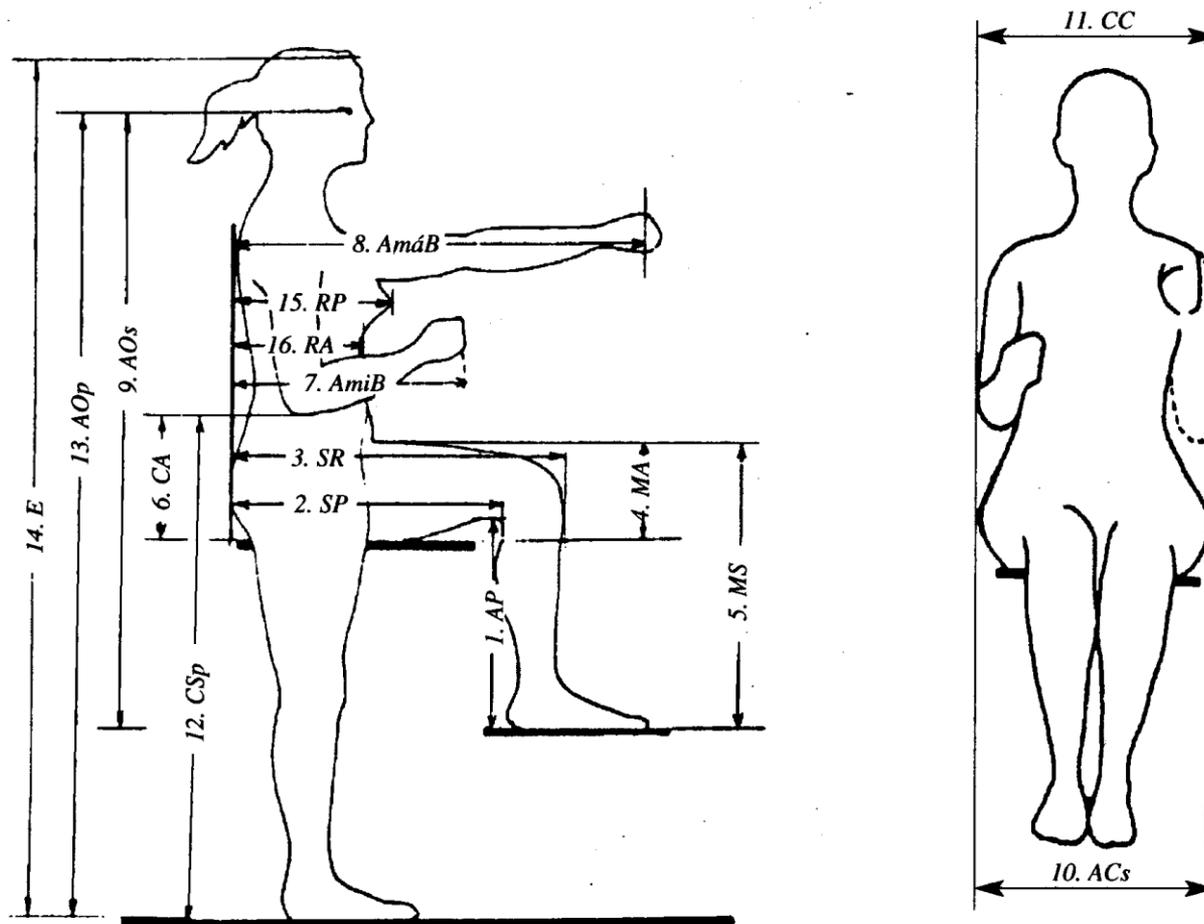
Fuente: http://www.saludsiglo21.com.ar/article/article_133_2.jpg

Proceso de diseño

Diseño Industrial
Antropometría



Uso de tablas antropométricas



Proceso de diseño

CORRECTIVA
-Análisis de problemáticas
-Análisis de objeto/actividad
-Evaluar/modificar criterios antropométricos

RECICLADO
▲
MERCADO
◀

FASE 6
COMERCIALIZACIÓN
Imagen de Producto
> Canales de distribución
> Catálogos

FASE 5
PRODUCCIÓN
Preparación para la producción en serie
> Maquinaria y utillajes
> Diagrama de procesos de montaje y fabricación

FASE 1
DEFINICIÓN ESTRATÉGICA
Definir que se va a hacer y su planificación
> Estudios de mercado
> Análisis de valor

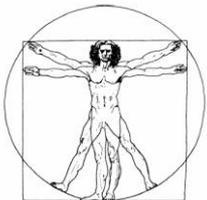
FASE 2
DISEÑO DE CONCEPTO
Análisis y creatividad
> Histórico y tendencias
> Bocetos

FASE 3
DISEÑO DE DETALLE
Desarrollo alternativa elegida
> Planos de conjunto y despiece
> Prototipado formal

FASE 4
OFICINA TÉCNICA E INGENIERÍA DE PRODUCTO
Posibilita el paso a la producción
> Proceso de cálculo y simulación
> Planos de fabricación
> Prototipado funcional
> Ensayos



Diseño Industrial
Antropometría

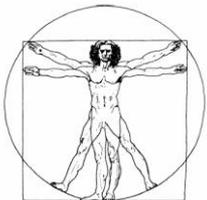


Caso de Estudio

Estudio antropométrico para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar en Costa Rica.

Madriz Quirós, Carmen ; Ramírez Coretti, Aldo; Serrano Montero, Rafael Estudio antropométrico para el diseño de mobiliario para niños de edad escolar en Costa Rica Tecnología en Marcha, Vol. 21, N.º 4, Octubre-Diciembre 2008, P. 17-28

Diseño Industrial
Antropometría



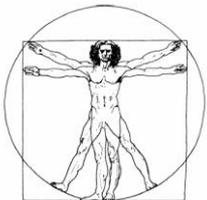
PROBLEMA

Los muebles utilizados en las escuelas distan de las buenas prácticas ergonómicas. Este desajuste de medidas conlleva a **malas posturas** y **tensión en la espina dorsal** de los niños.

Detección de problemas ergonómicos Salud, comodidad, seguridad

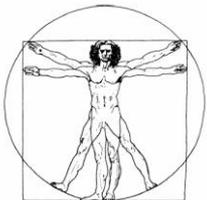
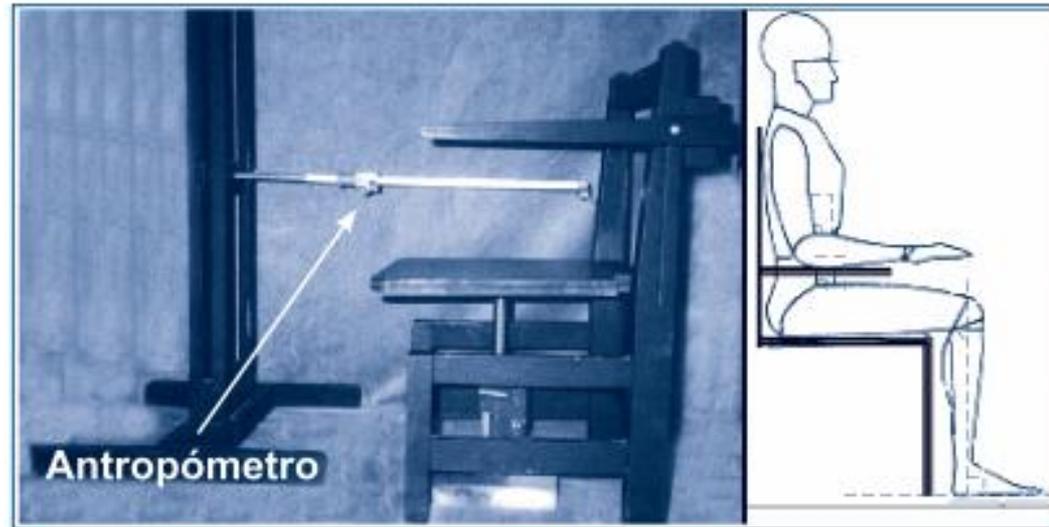


Inadecuación del mueble. Se observa que las piernas no pueden estar en la posición de 90 grados por debajo de la mesa por su poca altura. Se encorva la espalda como resultado de lo pequeño del asiento.



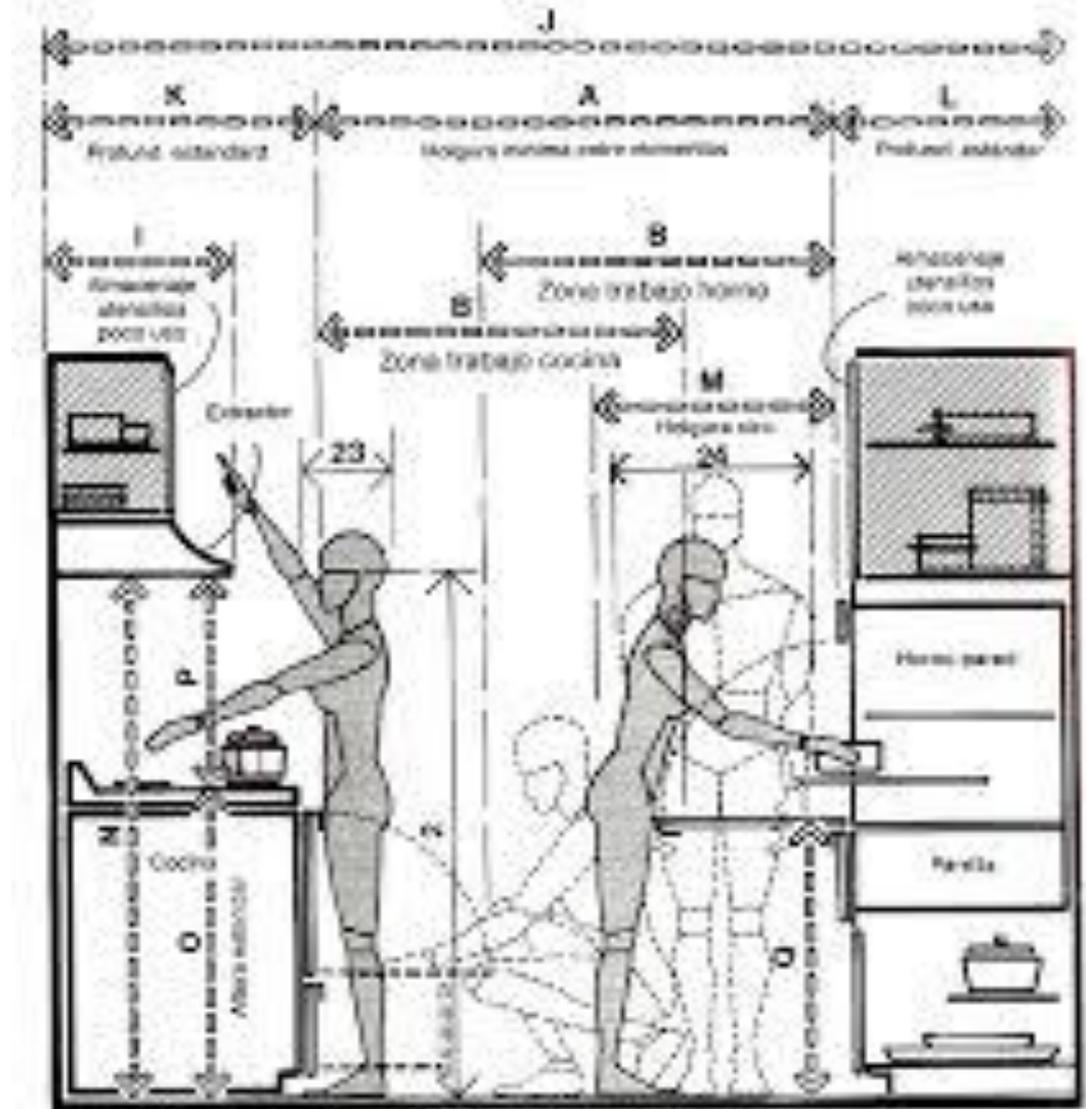
Criterios de evaluación del producto existente

1. Los pies deben tocar perfectamente el suelo
2. El ángulo de la pierna en posición sentada debe ser aproximadamente 90 grados.
3. El ángulo del codo, respecto a la mesa, debe formar un ángulo de 90 grados.



Casos de Estudio

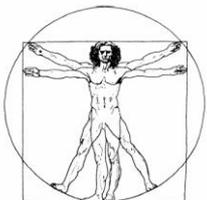
Evaluar contra estándares antropométricos



COCINA

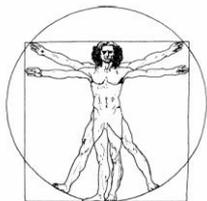
Fuente: lab8usach.files.wordpress.com

Diseño Industrial
Antropometría

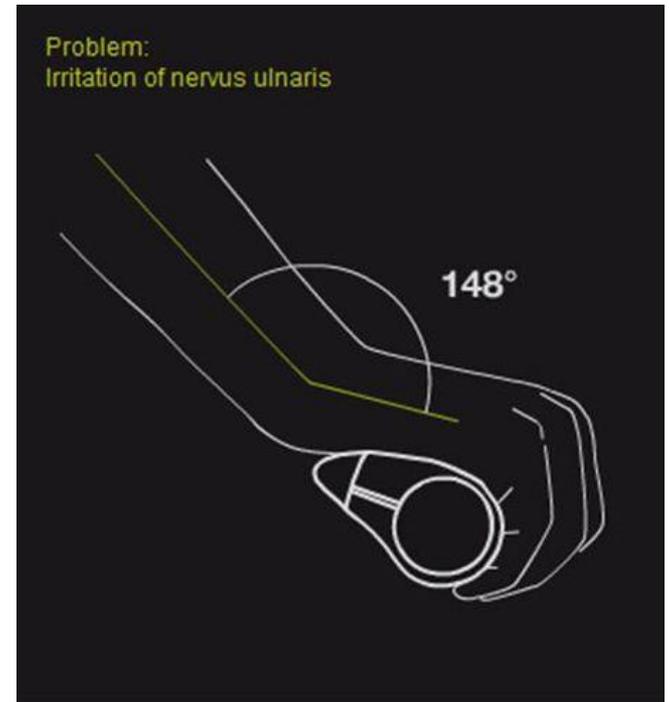
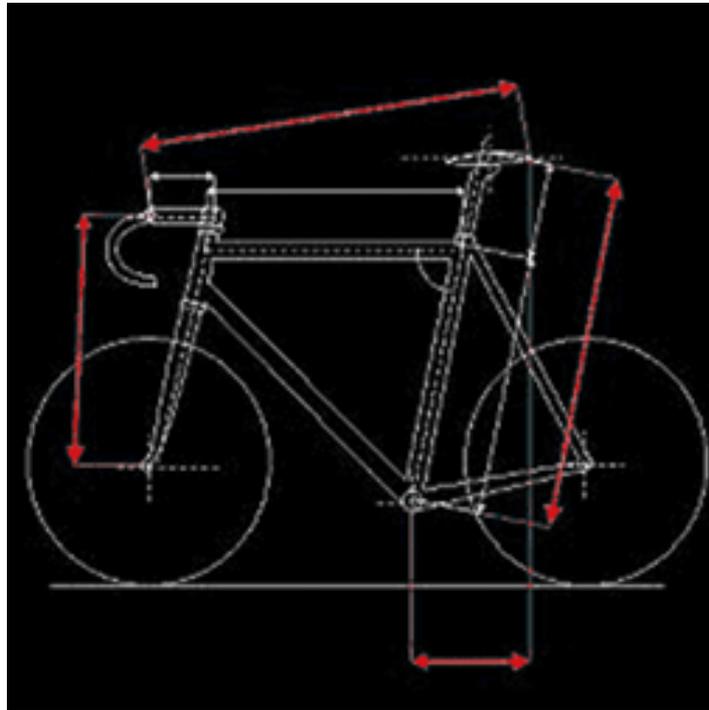


Casos de Estudio

Diseño Industrial
Antropometría



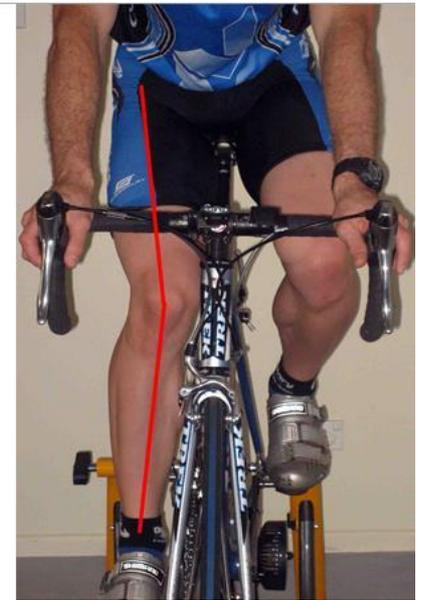
Dimensionar objeto
Recomendaciones ergonómicas para dicha actividad



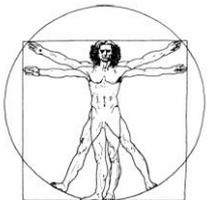
Fuente: biomechanical.asmedigitalcollection.asme.org

Casos de Estudio

Analizar al sujeto desde diferentes ángulos



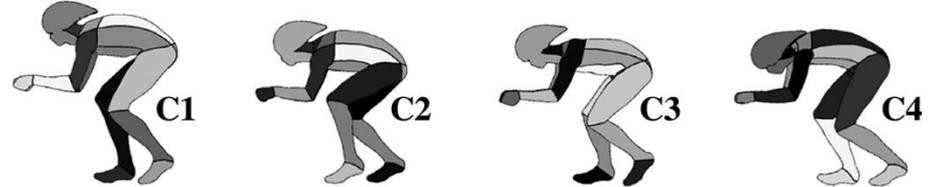
Diseño Industrial
Antropometría



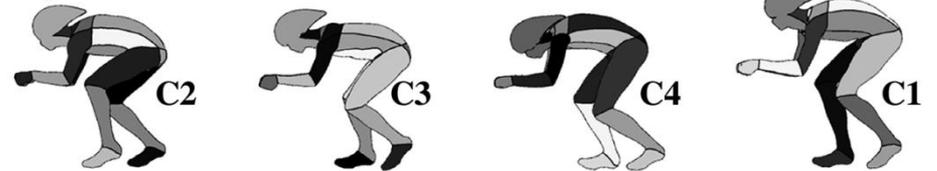
Identificar todos los movimientos durante la actividad

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

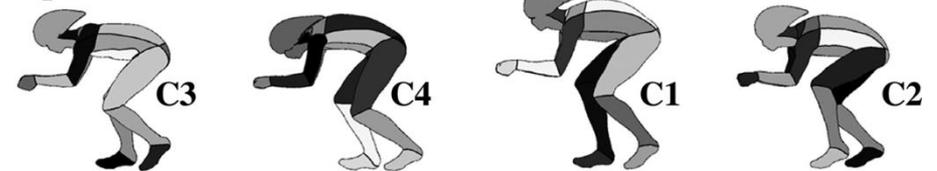
Sequence 1



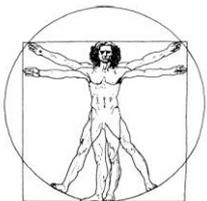
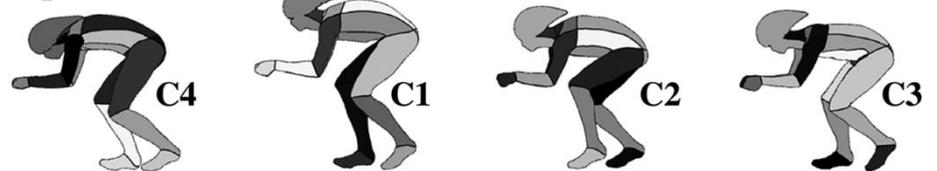
Sequence 2



Sequence 3

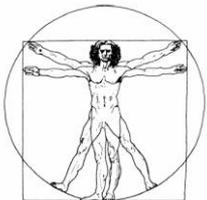


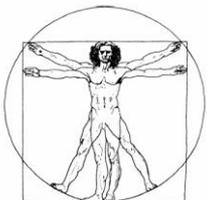
Sequence 4



Criterios y directrices de diseño

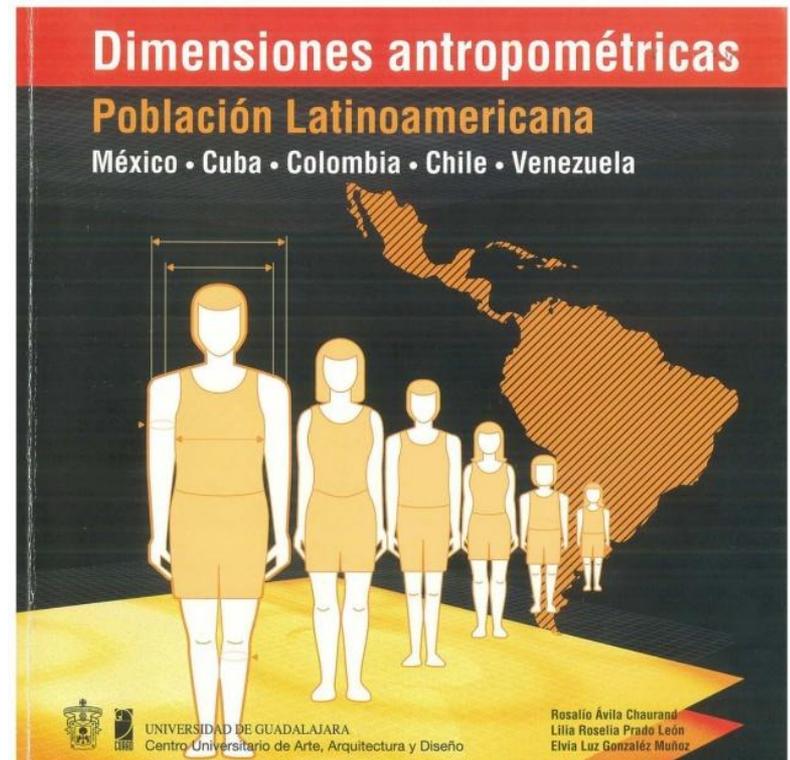
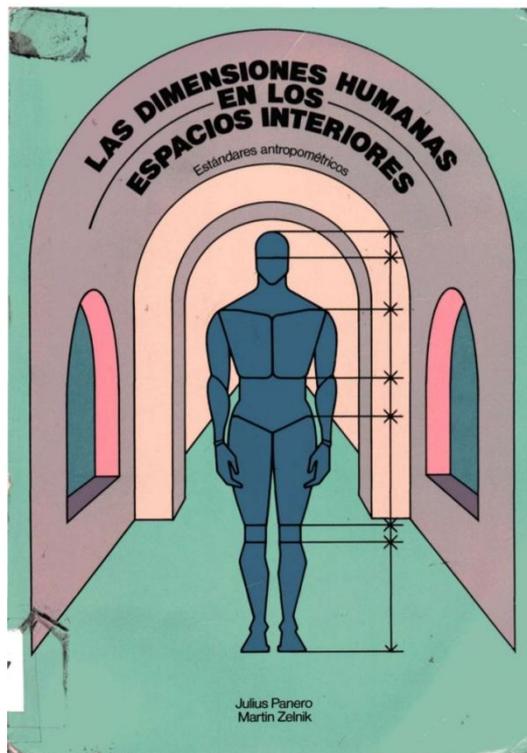
1. Determinar los datos de la población usuaria
2. Determinar los límites de diseño
3. Usar la correlación de datos
4. Resolver los problemas de diseño





Datos de la población usuaria

- Bases de datos confiables
- Datos coherentes a la población para quien se va a diseñar
 - Edad
 - Ocupación

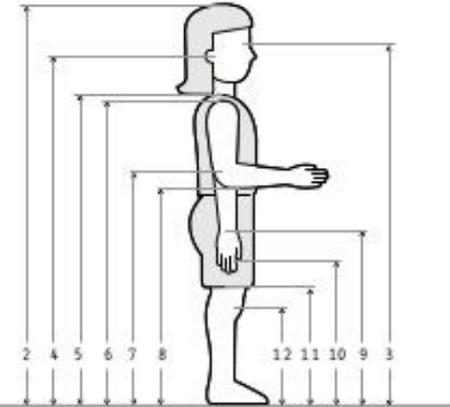


En posición de pie
Escolares
Sexo femenino
9 a 11 años

Definir valores límite
para los datos
antropométricos

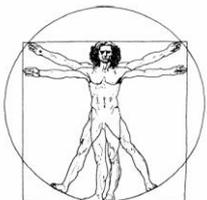
Extremo superior →
hombre
Extremo inferior →
mujer

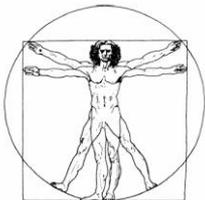
(con excepción de
dimensión de caderas)



Dimensiones	9 años (n=401)					10 años (n=408)					11 años (n=401)				
			Percentiles					Percentiles					Percentiles		
	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95	\bar{x}	D.E.	5	50	95
1 Peso (Kg)	32.3	8	19.1	30.5	45.5	36.3	8	23.1	34.3	49.5	42.3	10	25.8	41.1	58.8
2 Estatura	1318	75	1194	1320	1442	1399	67	1288	1393	1510	1457	71	1340	1454	1574
3 Altura ojo	1226	62	1124	1224	1328	1294	66	1185	1290	1403	1353	67	1242	1352	1464
4 Altura oído	1207	63	1108	1204	1311	1273	68	1161	1270	1385	1330	69	1216	1330	1444
5 Altura vertiente humeral	1088	60	989	1084	1187	1151	63	1047	1147	1255	1204	63	1100	1200	1308
6 Altura hombro	1058	60	959	1060	1157	1122	64	1016	1117	1228	1174	63	1070	1174	1278
7 Altura codo	827	48	748	820	906	877	50	795	874	960	917	50	834	915	1000
8 Altura codo flexionado	799	47	721	795	877	849	50	766	845	932	888	50	806	886	970
9 Altura muñeca	639	40	573	637	705	677	41	609	676	745	707	40	641	705	773
10 Altura nudillo	571	37	510	568	632	605	39	541	606	669	634	38	571	635	697
11 Altura dedo medio	491	34	435	490	547	523	35	465	523	581	548	36	489	546	607
12 Altura rodilla	373	25	332	373	414	397	25	356	395	438	415	27	370	413	460

Diseño Industrial
Antropometría

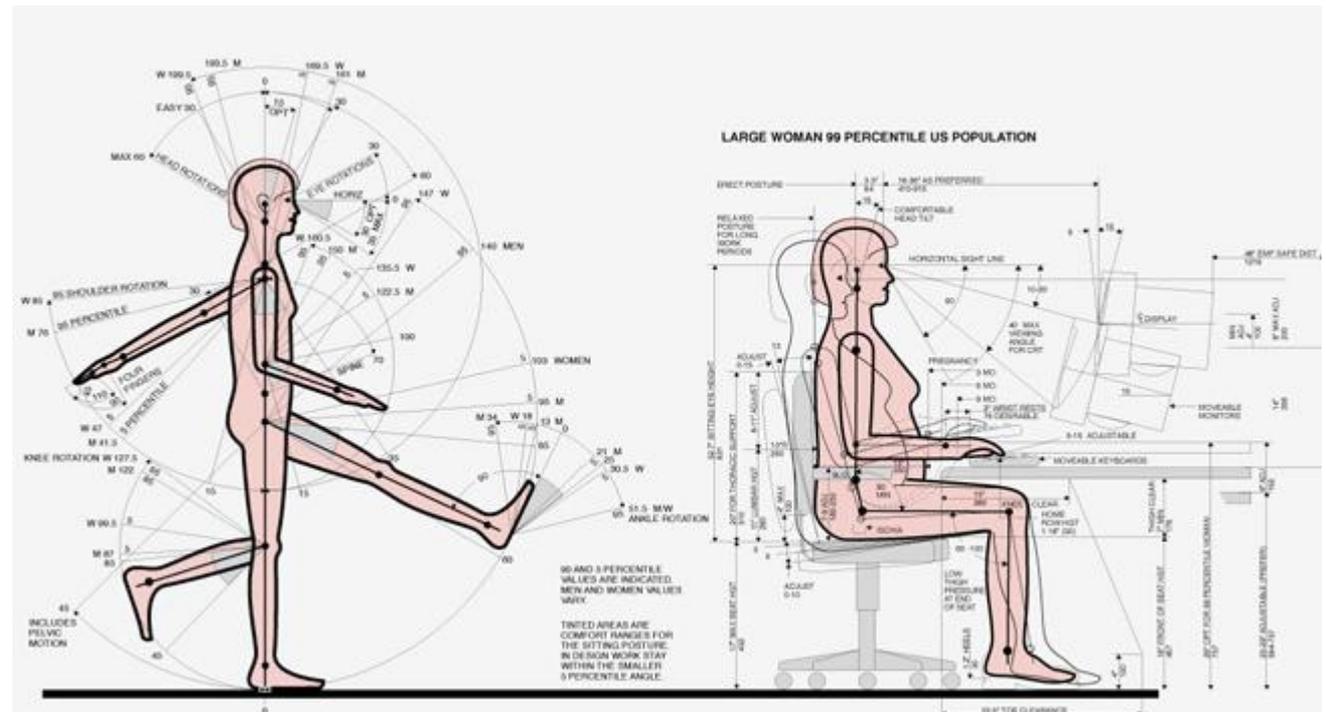




Limites del Diseño antropométrico

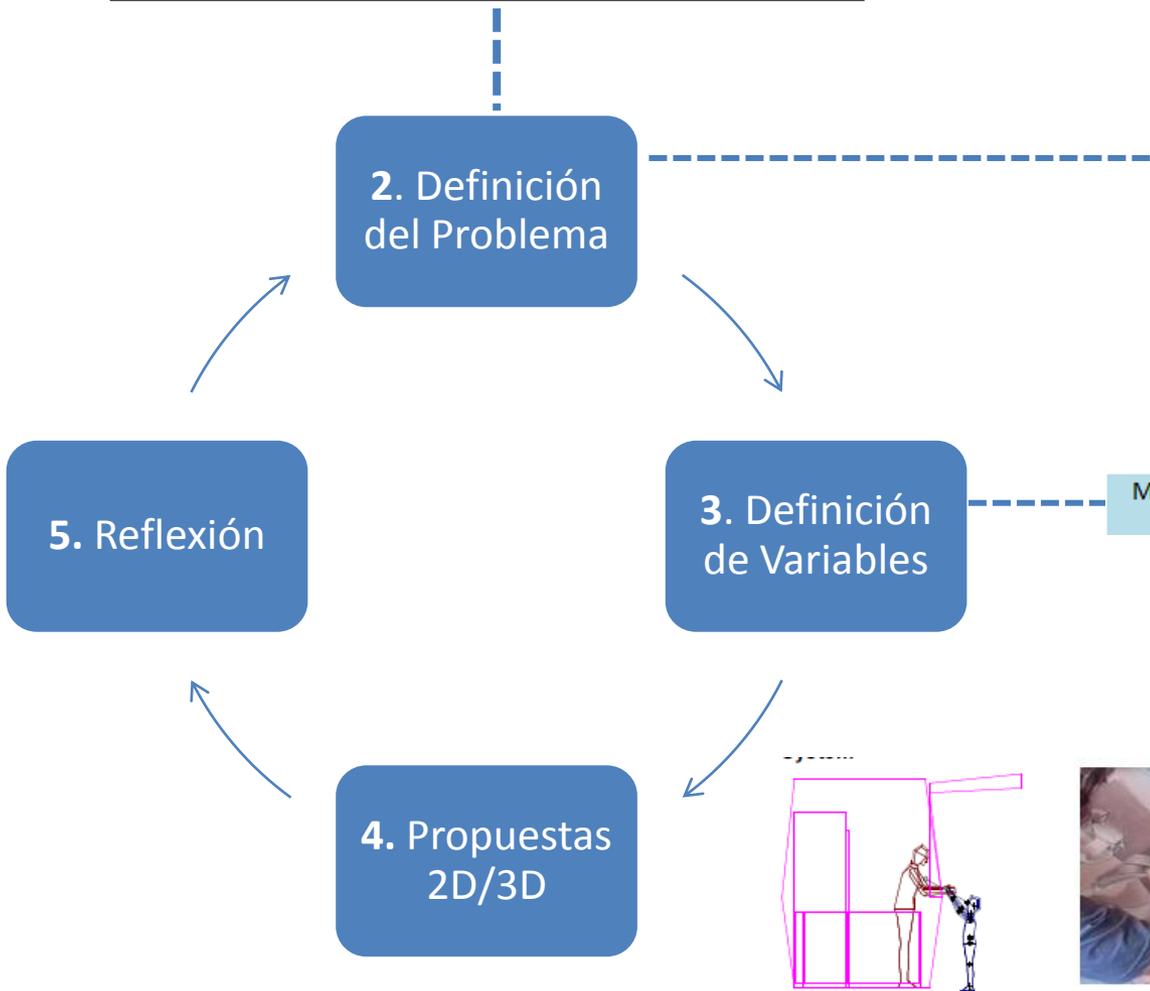
-Medidas de las características físicas de la población objeto del diseño, de tal forma que la muestra deseada de sujetos se acomode en el diseño que se ha proyectado.

Selección de los percentiles apropiados.



1. 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)

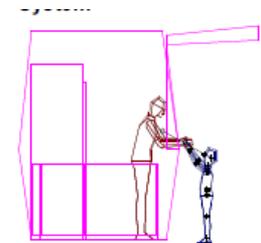
User-product interaction

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)

Movimientos	Segmento corporal	Sexo
Percentil	Dimensión	

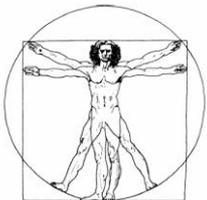


Definición del problema

1. Definición del Proyecto (Etapa)

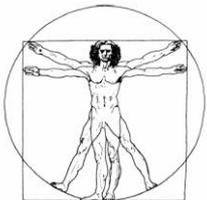
	Conceptualización/ Diseño	Preventiva	Correctiva
Sin datos antropométricos			
Con datos antropométricos			

Identificar el tipo de problema a resolver y el tipo de información que requiere.



Definición del problema

Diseño Industrial
Antropometría



GRUPO OBJETIVO

¿Qué características tiene el grupo para el cual se va a diseñar?

- Sexo
- Edad
- Grupo étnico

INTERACCIÓN USUARIO-PRODUCTO

¿Qué harán los usuarios con el producto?

¿Qué demanda el producto del usuario?

¿Qué posturas asumirán los usuarios durante la interacción?

-Diferentes usuarios asumirán diferentes posturas.

-Considerar usuarios extremos

¿Qué dimensiones del usuarios son importantes durante la interacción?

¿Qué problemas pueden ser anticipados?

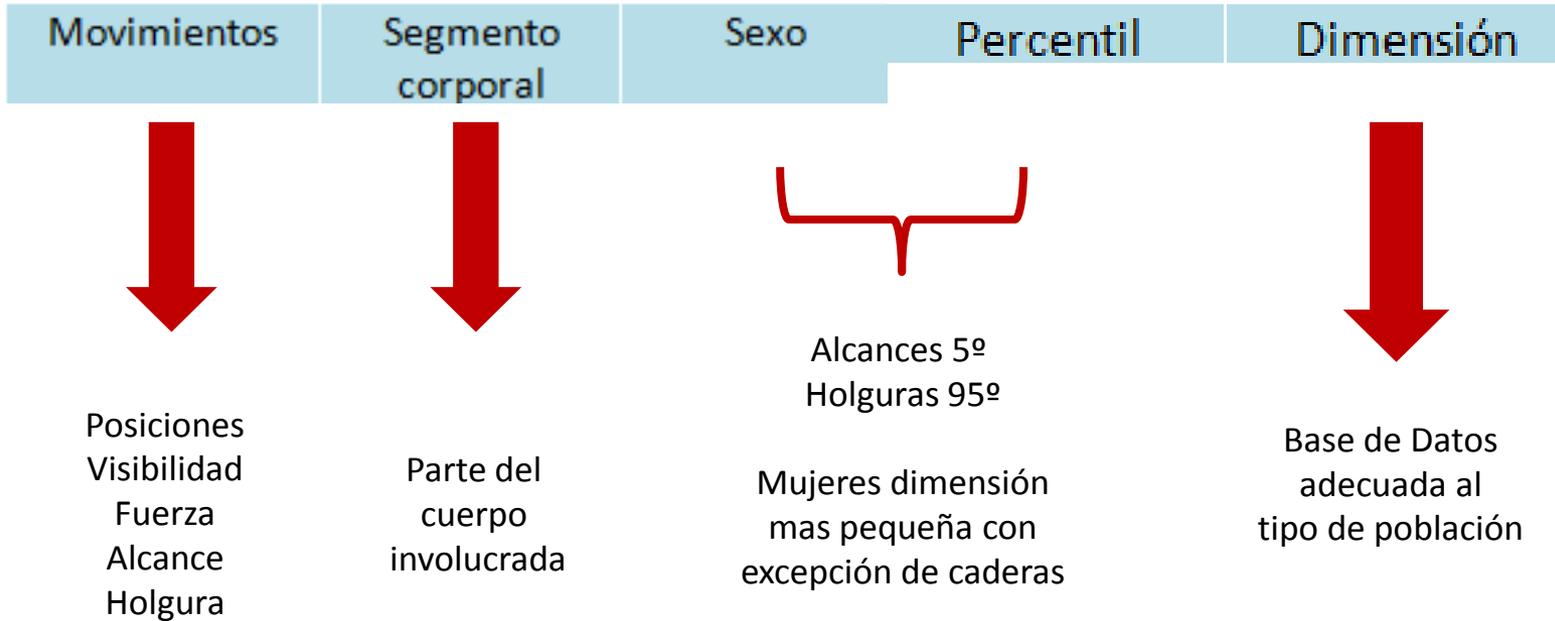
¿Qué parte del grupo de usuarios podría tener problemas usando el producto?

DESEMPEÑO

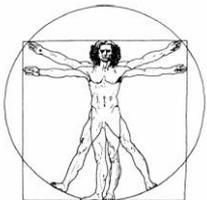
¿Cuál momento de la interacción es crítico?

¿Qué criterio se estableció para definir si el producto es aceptable o no?

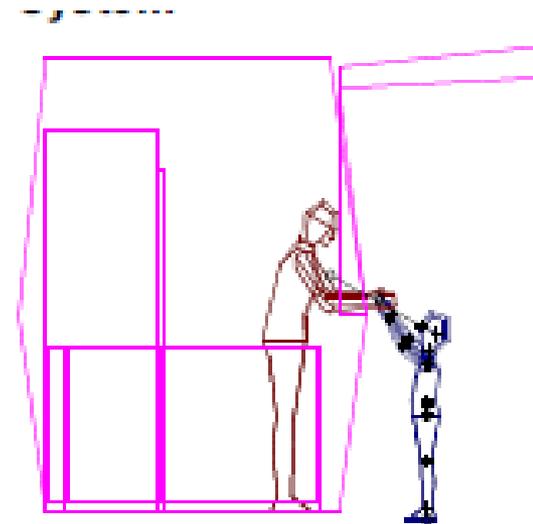
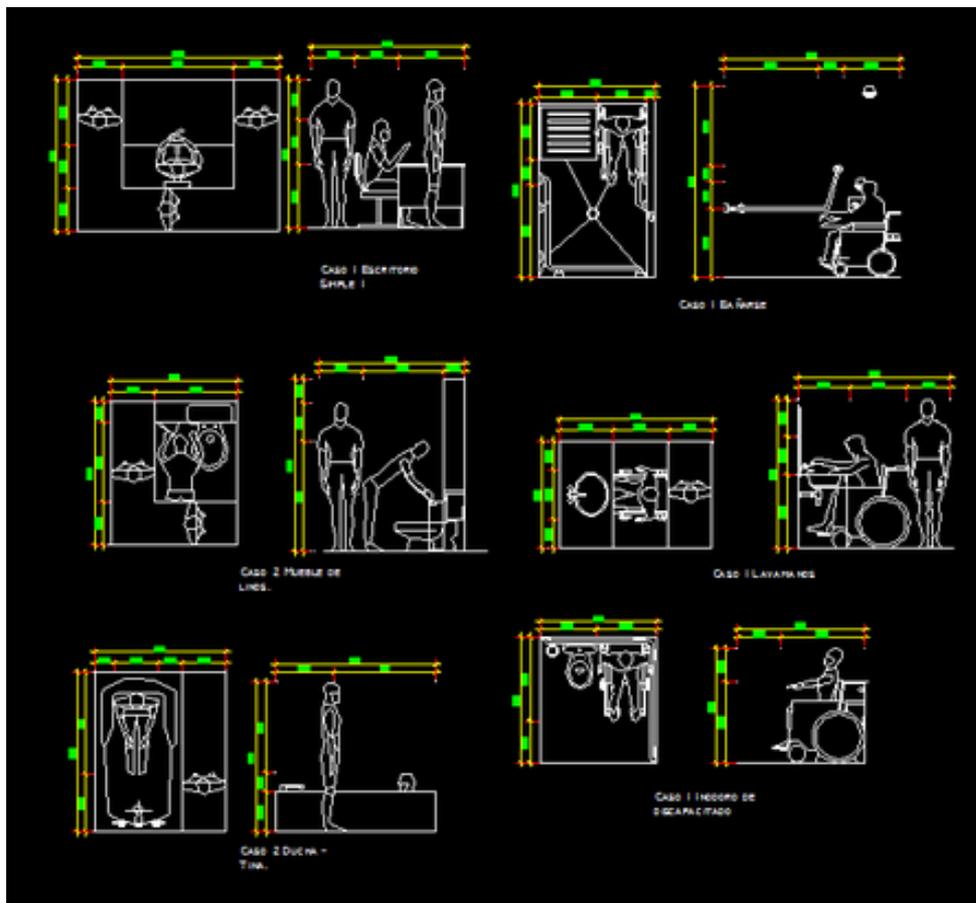
Definición de Variables



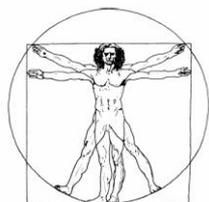
Diseño Industrial
Antropometría



Propuestas 2D 3D



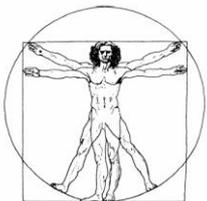
Diseño Industrial
Antropometría



Propuestas 3D



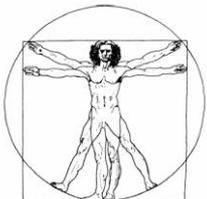
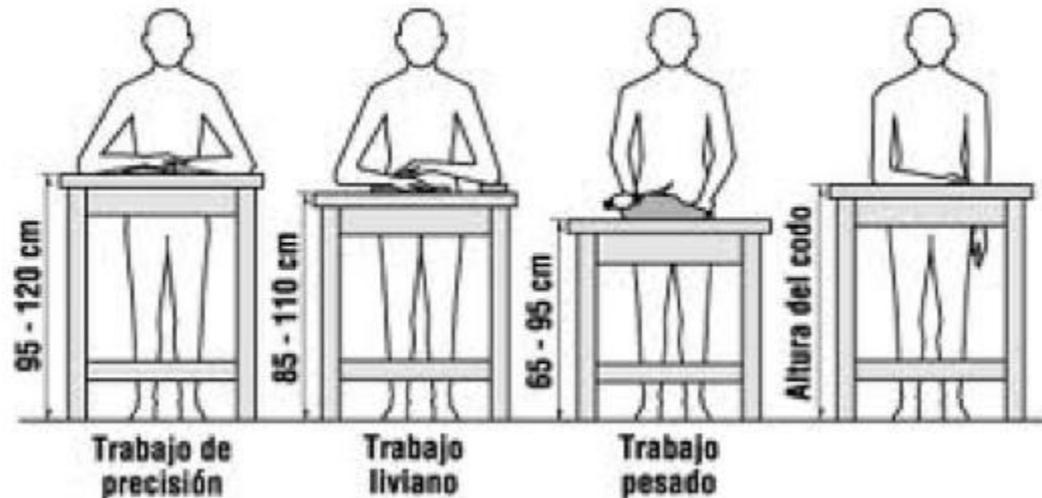
Diseño Industrial
Antropometría



<http://e-educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1140/html/BMW-Vision-EfficientDynamics-Proceso-07.jpg>

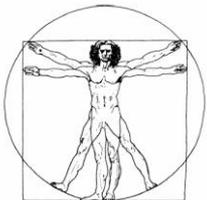
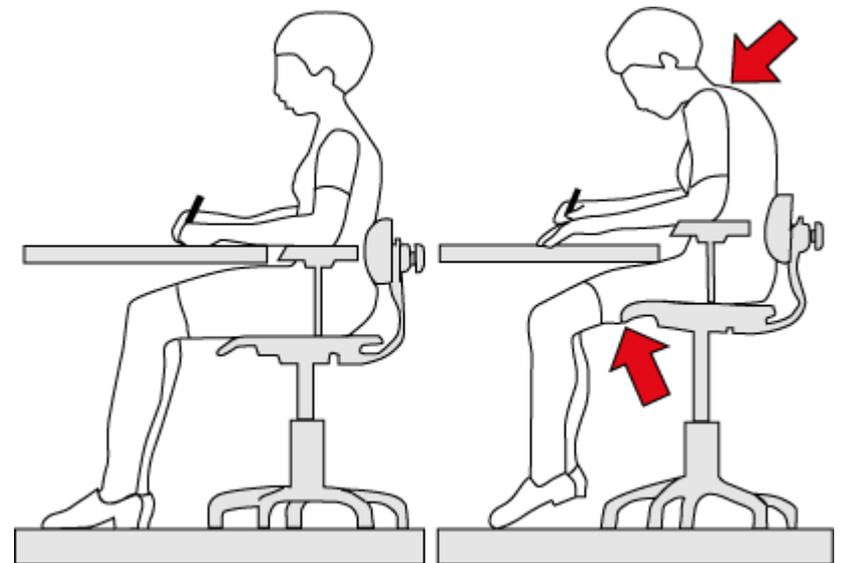
Recomendaciones ergonómicas generales

- Los trabajos de pie son adecuados para tareas que demandan movimiento frecuente, por el espacio de trabajo, manejo de cargas y/o fuerza.
- Realizar pausas y descansos periódicos. Es mejor pausas pequeñas en intervalos relativamente cortos.
- Conservar suelos y zonas de paso libres de obstáculos.
- Retirar objetos que puedan causar resbalones o tropiezos.
- Evitar posturas forzadas y movimientos bruscos o imprevistos



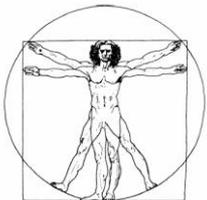
Recomendaciones ergonómicas para trabajo sentado

- Mantener la espalda recta y apoyada al respaldo de la silla
- Los pies deben estar bien apoyados en el suelo
- La mesa debe quedar a la altura de los codos
- Las actividades no deben demandar que el tronco y el cuello giren
- Evitar posturas estáticas, hay que cambiar y mover la espalda.



Recomendaciones ergonómicas para trabajo de pie

- Todo lo que se mire con frecuencia debe estar de frente y por debajo de los ojos. Lo que se manipule con frecuencia debe estar de frente y cerca del cuerpo.
- Disminuir el peso de los objetos manipulados, evitando levantarlos por encima del nivel de los hombros.
- Evitar alcances por detrás del cuerpo
- Evitar inclinar mucho el tronco hacia adelante, girarlo o echarlo atrás.
- Cuando se tenga que estar de pie durante mucho tiempo, utilizar un soporte para mantener un pie más elevado que otro.
- Usar calzado cómodo.



FUENTES CONSULTADAS

- Alemanya, S., Nácher, B., Gil, M., Gámez, J., & Martínez, H. (2008). El IBV acoge la primera conferencia WEAR en España sobre innovación a través de la antropometría. *Revista de Biomecánica*, 2(55), 39-42.
- Avila, R., Prado, L., & Gonzalez, E. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana* (Segunda ed.). Guadalajara: Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño.
- Buchanan, R. (1995). Designing Interactions. Design is the conception and planning of the artificial. En *People and Prototypes* (págs. 647-662). New York.
- Carter, L., Gore, C., Kerr, D., & Norton, K. (1996). Técnicas de medición en antropometría. En K. Norton, & T. Olds (Edits.), *Antropométrica* (págs. 24-60). Rosario: Sobre Entrenamiento.
- Disergo. (2012). *Ergonomía centrado en el usuario. Diseño centrado en el usuario*. Gijón Asturias: Fundación Pro dintec.
- Fiell, C., & Fiell, P. (2006). *Design Handbook*. Los Angeles: Taschen.
- Hitchcock, D., Haines, V., & Elton, E. (2004). Integrating ergonomics in the design process a practical case study. *Journal of Occupational Psychology*, 1-13.
- Kouchi, M., & Mochimaru, M. (2013). *Quality Control of Anthropometric Databases*. Recuperado el 3 de Junio de 2013, de World Engineering Anthropometry Resource: www.wear.com
- Molenbroek, J. (November de 2005). *Education in Anthropometry within Industrial Design Engineering*. Obtenido de WEAR: www.wear.org
- Nowak, E. (1995). The role of anthropometry in design of work and life environments of the disabled population. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 113-121.
- Oborne, D. (1990). *Ergonomía en acción*. Ciudad de México: Trillas.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores* (Séptima ed.). Barcelona: Gilli.
- Rodriguez, L. (2011). *El diseño antes de la Bauhaus*. Ciudad de México: Designio.
- Ruiter, I. (1999). *Teaching the use of an anthropometric man-model*. Delft: Delft University of Technology.