



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

ERGONOMÍA APLICADA

Unidad de Competencia I

Antropometría, estática y dinámica

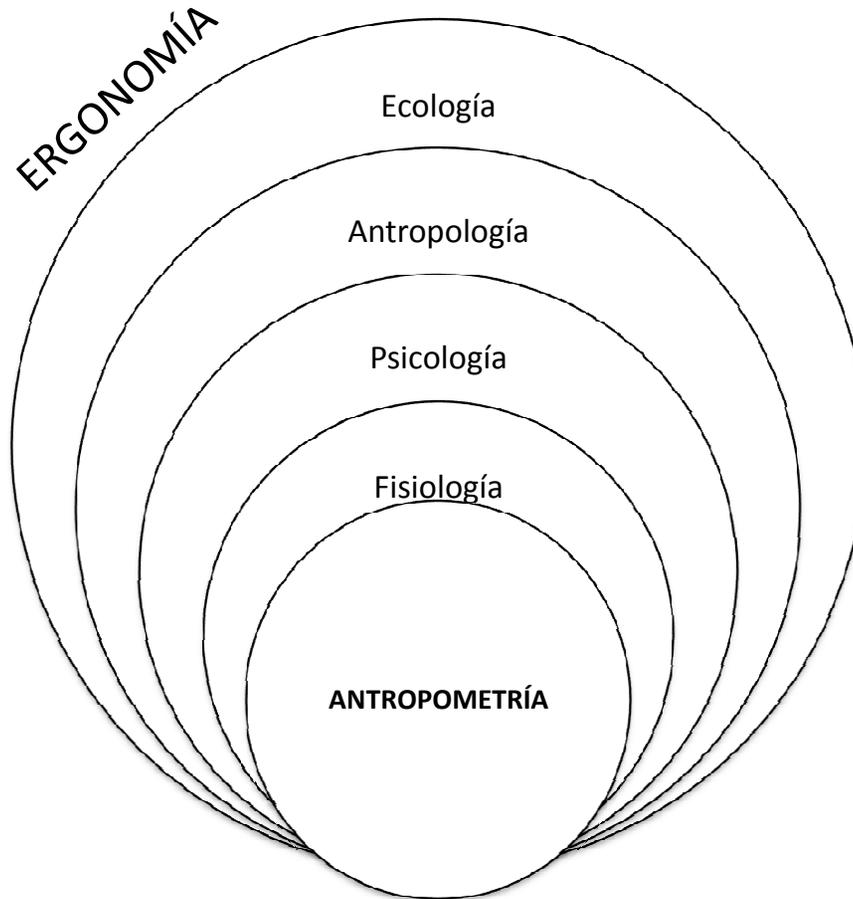
Licenciatura en Diseño Industrial
Centro Universitario UAEM Zumpango

Material elaborado por:
MDI Yissel Hernández Romero

Fecha de elaboración: Septiembre 2016



Conceptos básicos



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

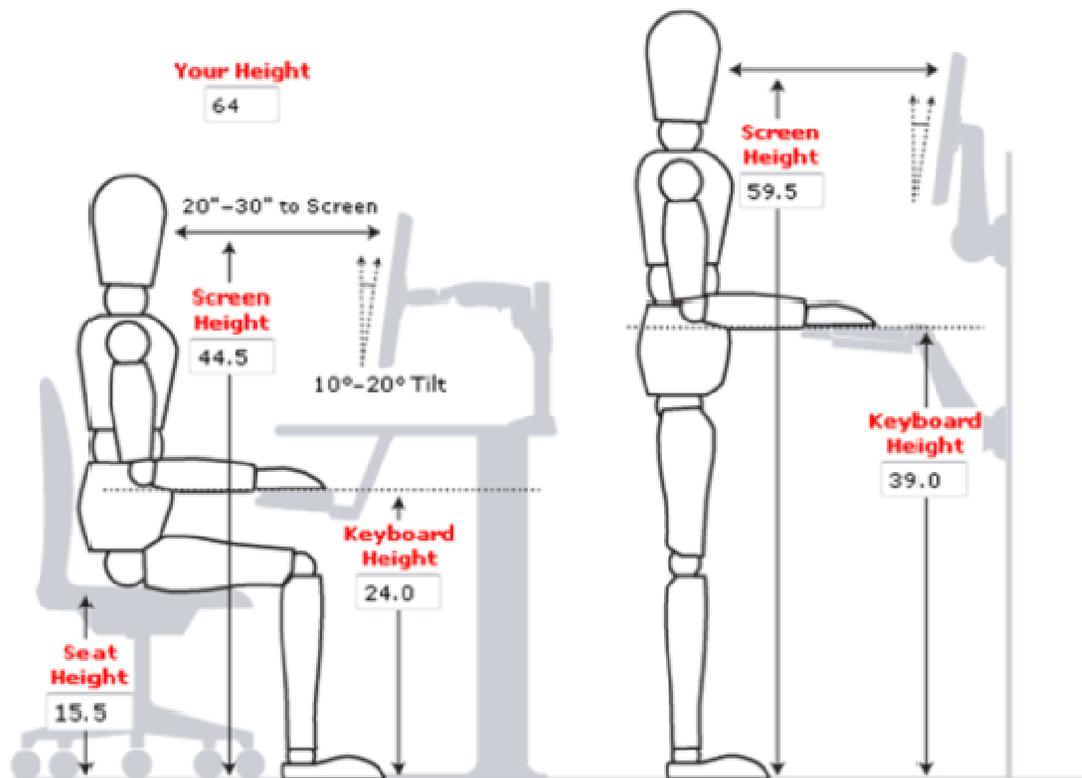
ERGONOMÍA
“...sirve al hombre desde el **diseño, adecuación, corrección** o la reclamación de lo comprendido en el marco socio técnico de la actividad humana.”

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 y Diseño Industrial

Emplear datos estadísticos sobre la distribución de medidas corporales de la población para optimizar los recursos y adaptar los objetos y sistemas a las dimensiones de la mayoría.

(Avila, et al., 2007)



Conceptos básicos

La antropometría en el proceso de diseño



Conceptos básicos



Conceptos de diseño



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

Diseño Industrial
Antropometría



Conceptos básicos

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



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

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

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



Conceptos básicos

Tipo de dimensiones antropométricas

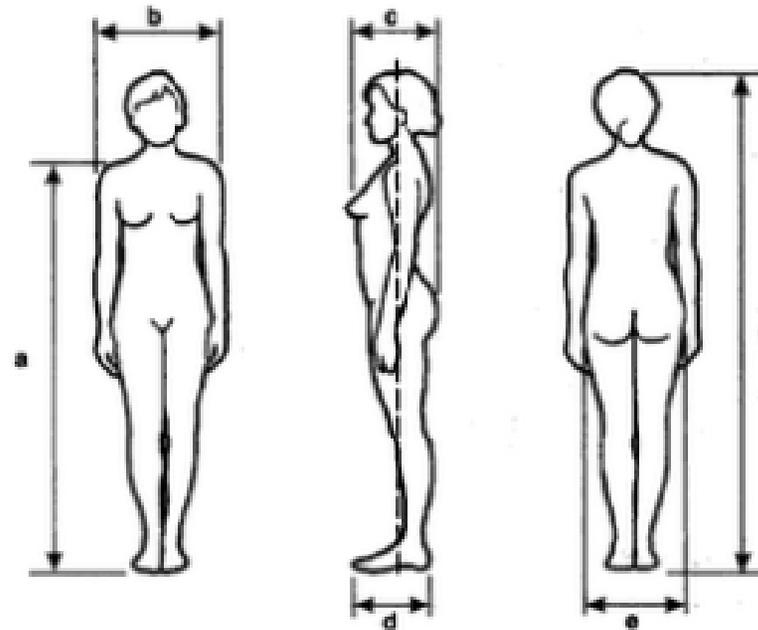
A) Dimensiones estructurales

Dimensiones de las distintas partes del cuerpo.

Ejem. Estatura, longitud de brazo, longitud de mano, perímetro de cabeza, altura de rodilla.



Medidas anatómicas generales



Las dimensiones anatómicas genéricas están encaminadas a establecer las características que conforman el genotipo

- a. Altura hombro
- b. Ancho máximo
- c. Profundidad
- d. Longitud del pie
- e. Ancho de cadera
- f. Tala o estatura

Principios ergonómicos

1

Evitar supuestos . Los supuestos son rápidos, pero frecuentemente erróneos. La ergonomía es objetiva y usa datos, esto involucra investigación y medidas.

2

El usuario siempre tiene la razón. No existe el llamado error humano (culpa). Es importante tomar en cuenta la situación en la que se encontrarán. Considerar la falibilidad humana.

3

El **promedio no se usa**, pensar de esa manera llevara a estándares bajos.

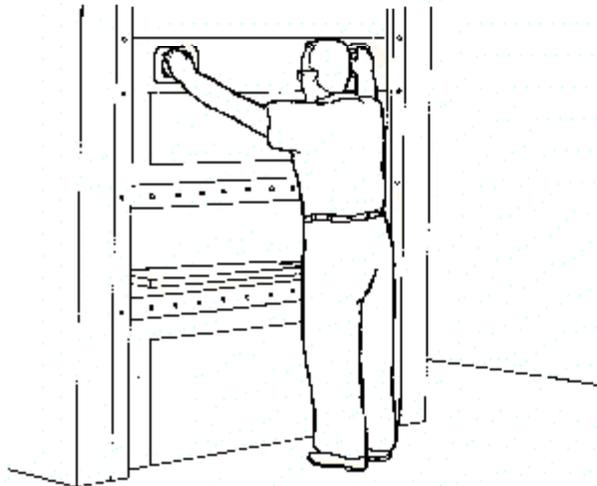


Para analizar

Definir actividad en relación a la interacción con el sujeto

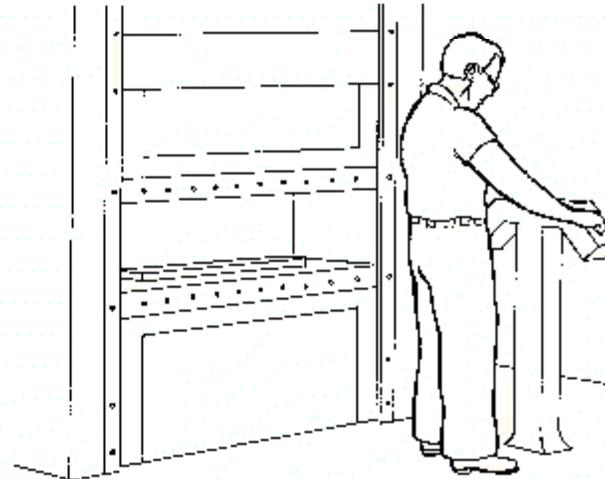
- Movimientos (A.dinámica) y posturas (A. estática)
- Segmentos corporales involucrados
- Tomar en cuenta recomendaciones ergonómicas para definir la actividad.

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.



Para analizar

¿Dónde será utilizado?

-Poner al diseño en contexto para **descubrir factores claves** como:

¿Cuánto tiempo le tomara a las personas el aprender, leer etiquetas?

¿Si el usuario esta distraído o bajo estrés ¿Qué puede afectar el proceso de aprendizaje?

¿Es factible que se lean las instrucciones?

La ropa y los accesorios –u objetos- utilizados por los usuarios

¿Qué pasa cuando el objeto no es usado?

Temperatura, humedad, viento, luz...



Para analizar

Específicamente ¿Quién usara el diseño?

Utilizar investigación demográfica del mercado para identificar:

Edad

Sexo

Aspectos sociales



Definir:

Tamaño físico

Fuerza

Flexibilidad

Habilidades

(capacidad visual y coordinación)



Habilidades cognitivas

-Familiaridad con diseños

Similares

-Facilidad de aprendizaje

-Vocabulario

-Familiaridad con conceptos
y metáforas usadas en el
diseño.



Para analizar

¿Qué quieren lograr los usuarios con el objeto?

- El acto de usar el diseño no forma parte de los objetivos del usuario, o bien puede ser secundario.
- Es importante considerar lo que los usuarios piensan al respecto cuando comienzan a usar el diseño.
- Es recomendable el establecer un “criterio evaluable de un buen diseño”, como el porcentaje de usuarios que pueden lograr el objetivo en un tiempo específico.
- Reflexionar ¿Qué pasa con las personas que no logran el punto anterior?
¿Qué tan grave es?



¿Qué percentiles son los apropiados?

-Es recomendable abordar la pregunta en términos de percentil excluido de usuarios, y posteriormente considerar:

¿Qué sucede con los usuarios excluidos: incomodidad, inconveniencia, peligro?

Entre más severas sean las consecuencias, menor las exclusiones permitidas.

¿Los usuarios extremos “esperan” esto?

Ejm. Una persona alta tiene que “ajustarse” en un asiento de un vuelo económico, pero no en un carro de lujo.

¿Se puede advertir a los usuarios excluidos?

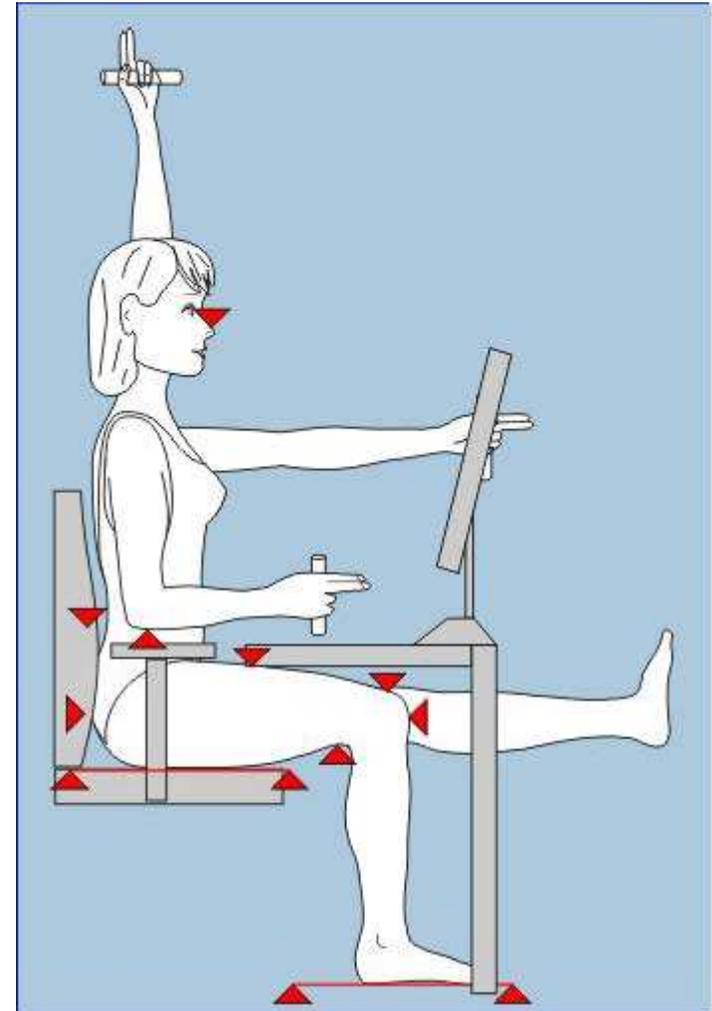
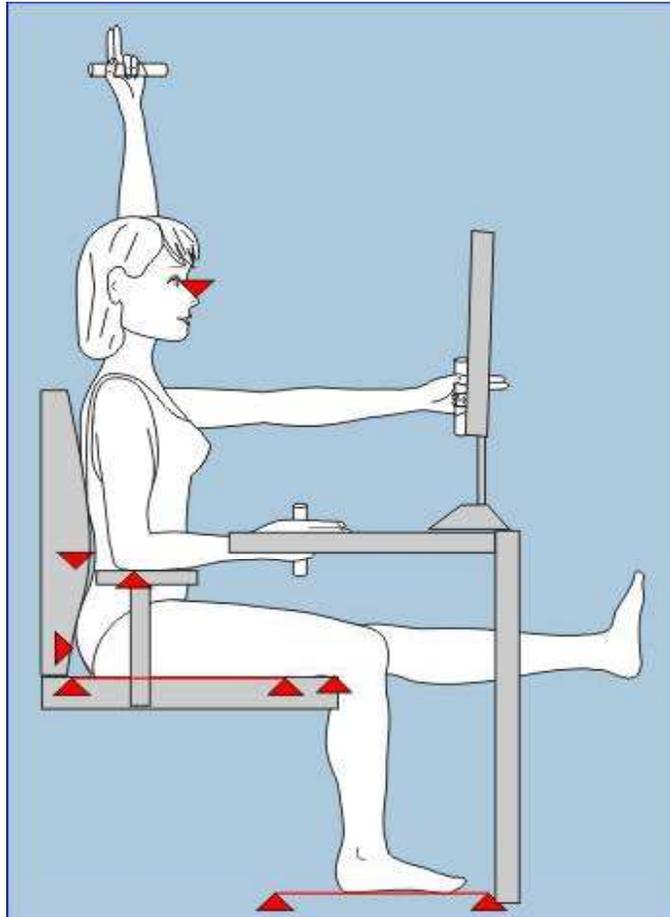
¿Hay grados de exclusión que se deban considerar, mas allá del público objetivo?

Por ejemplo, establecer el percentil 95 para una dimensión no crítica y el 99 para otra más crucial.

¿Cuánto costaría incrementar el rango del diseño?



Para analizar



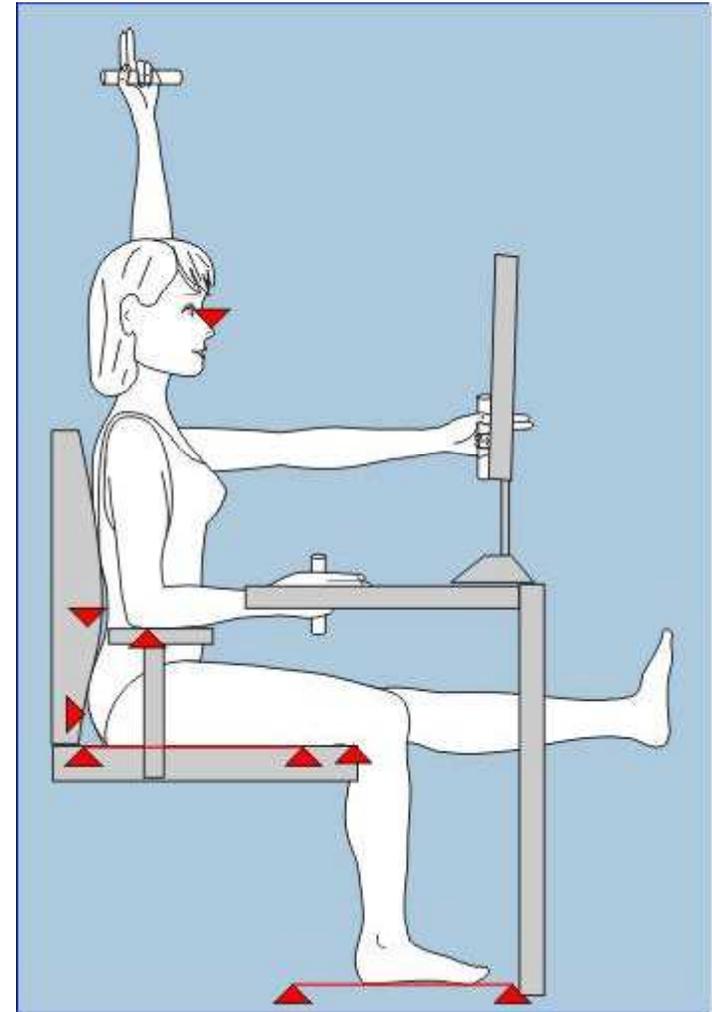
Usuario más pequeño vs Usuario mas grande

Para analizar

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.

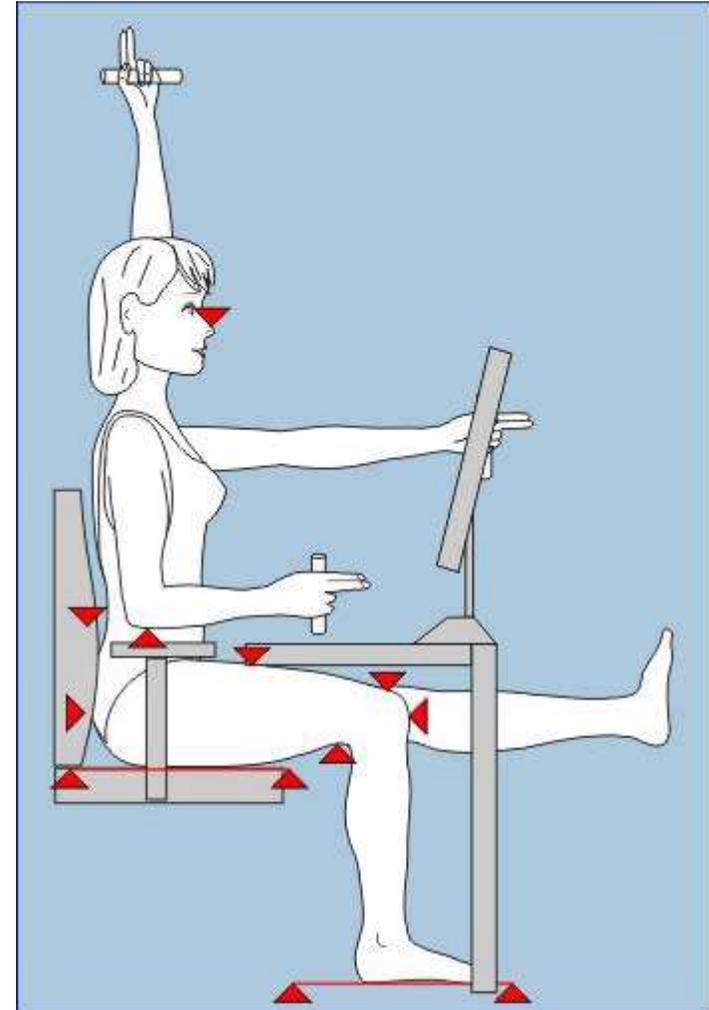


Para analizar

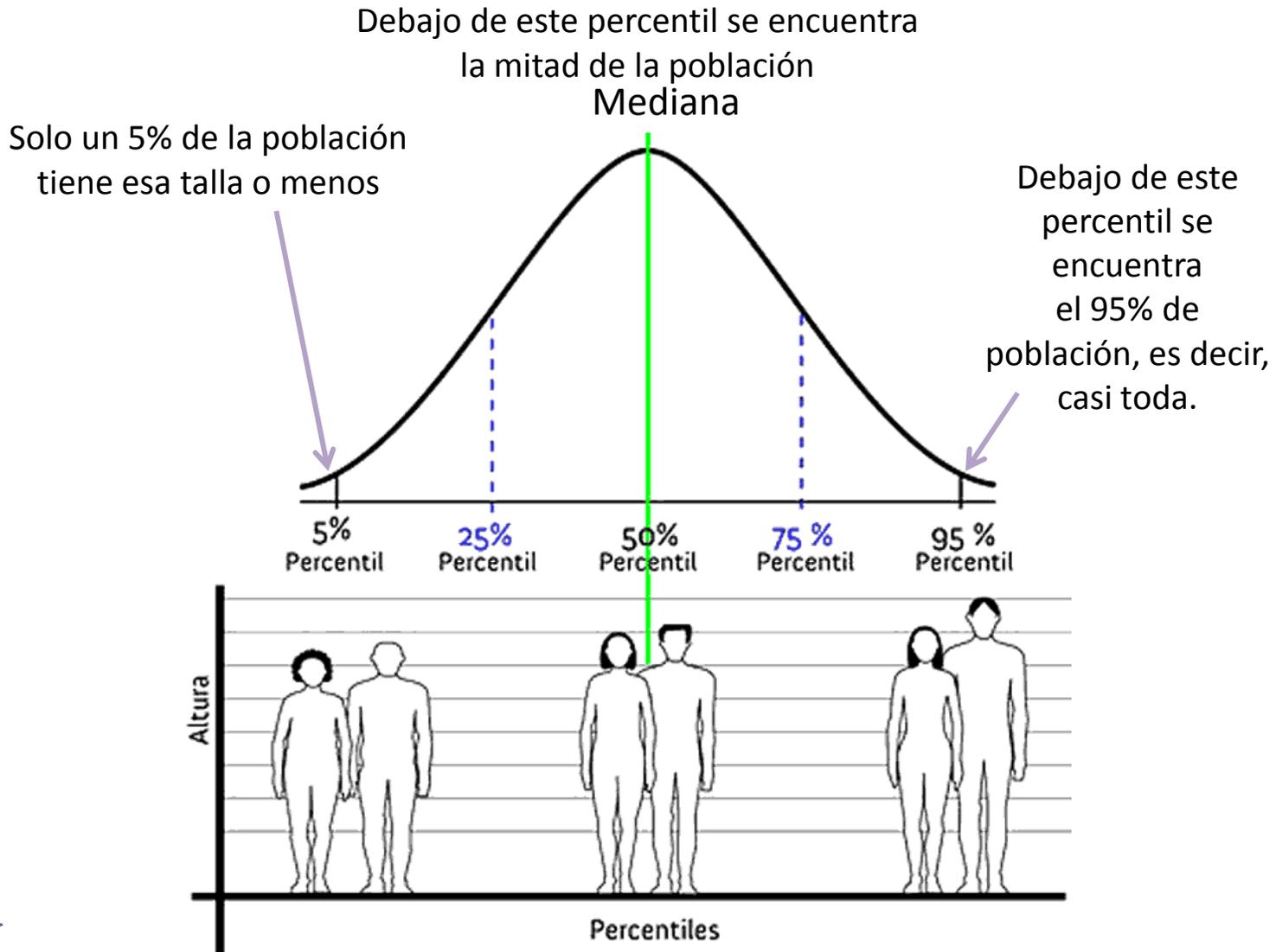
USUARIOS MAS GRANDES

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

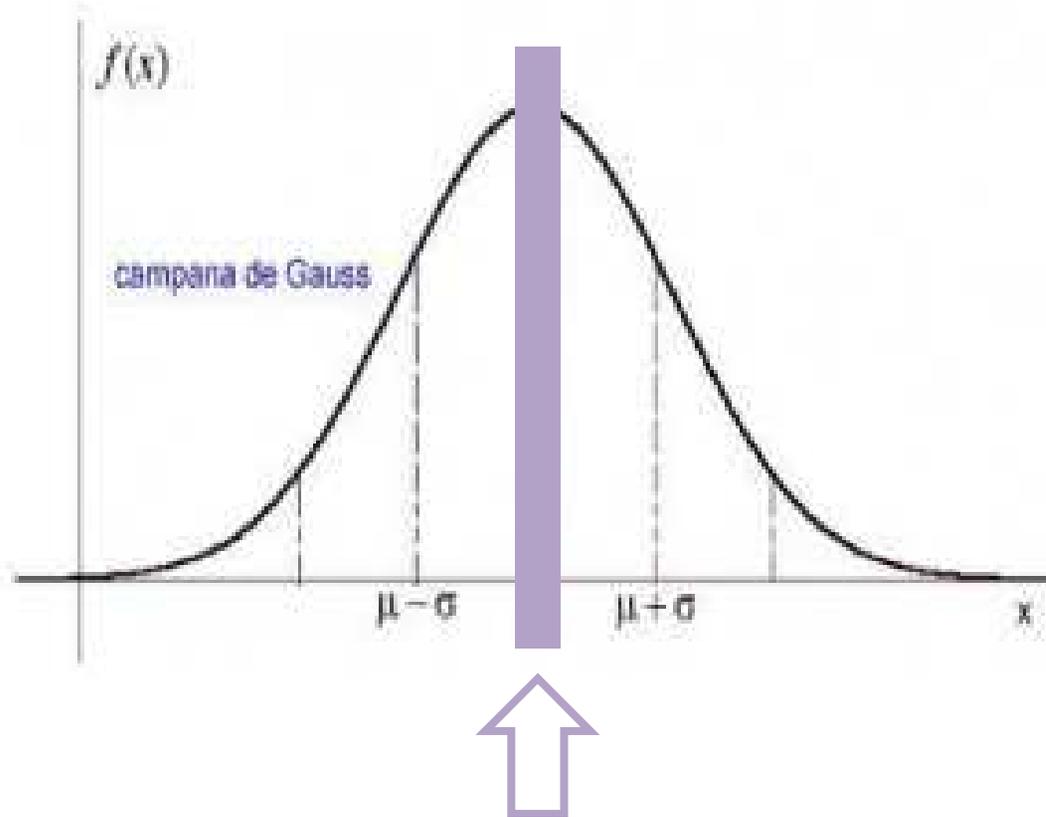
Problemas relacionados con holguras cuando el cuerpo esta dentro/fuera del objeto.



Percentiles



Conceptos básicos

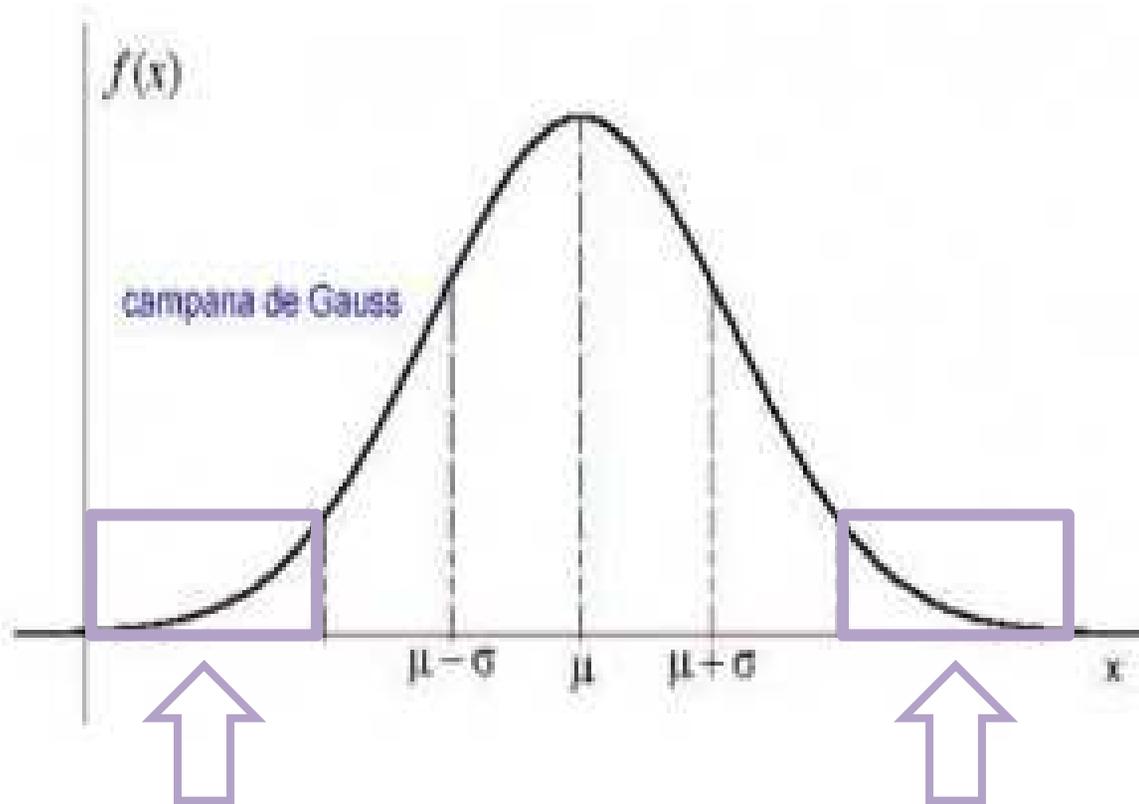


Diseño para el promedio

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



Percentiles



Principio de diseño para los extremos

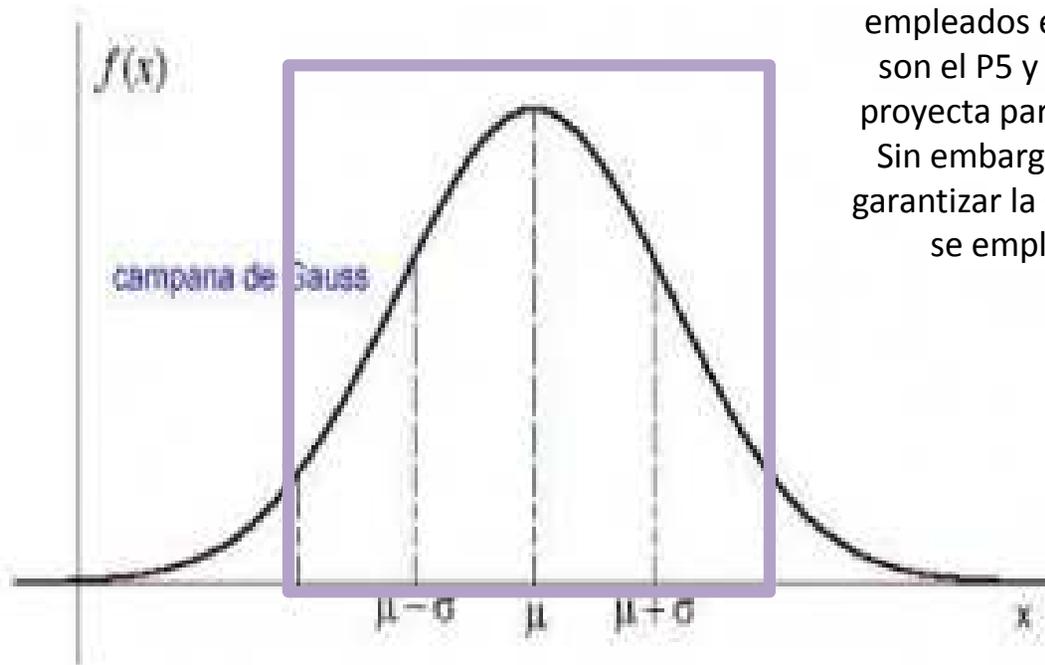
En ciertos casos tendrá que diseñarse para una medida extrema de la población.

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.



Percentiles



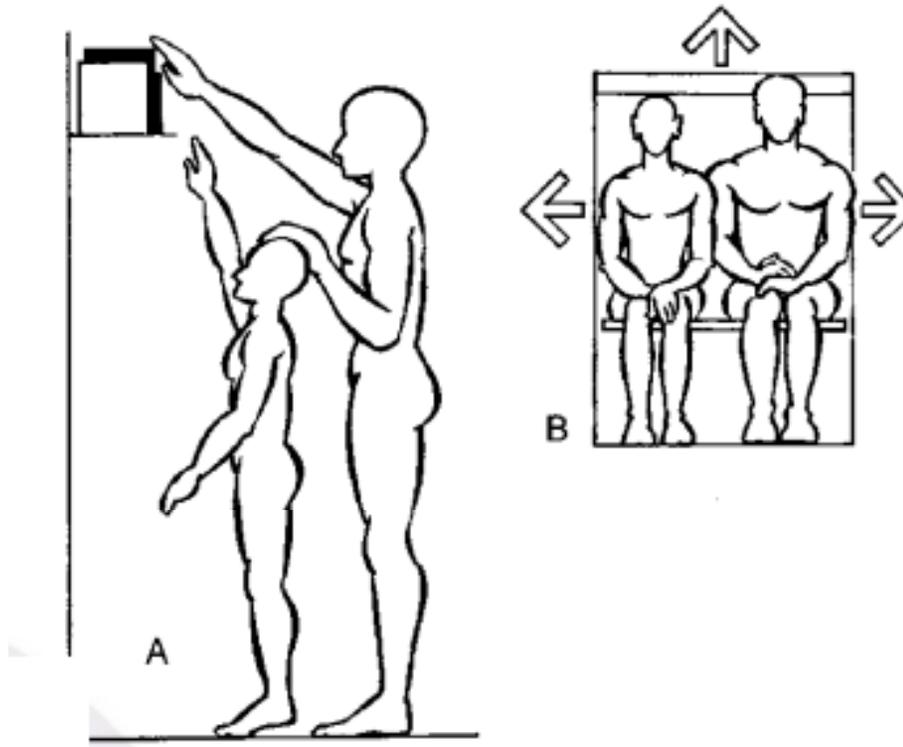
Los percentiles más empleados en diseño ergonómico son el P5 y P95, es decir, que se proyecta para un 90% de usuarios. Sin embargo, cuando se trata de garantizar la seguridad del usuario, se emplean los P1 y P99



Diseño con percentiles



Percentiles



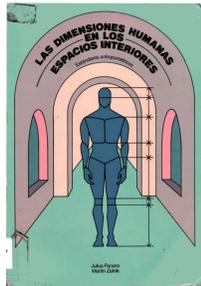
Fuente:

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



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)

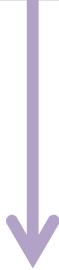
Percentiles



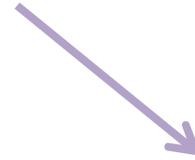
¿Se tienen datos antropométricos de la población a analizar?



SI



NO



Tomar medidas a una muestra De la población.
Utilizar metodología



Procesar datos para obtener percentiles



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



Percentiles

Cálculo de percentiles en Excel

1 Ir a Insertar función

2 Seleccionar categoría: Estadísticas

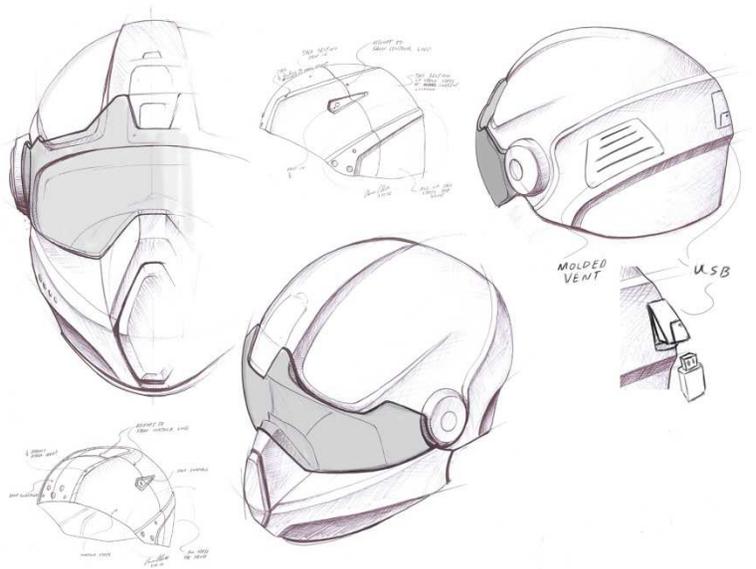
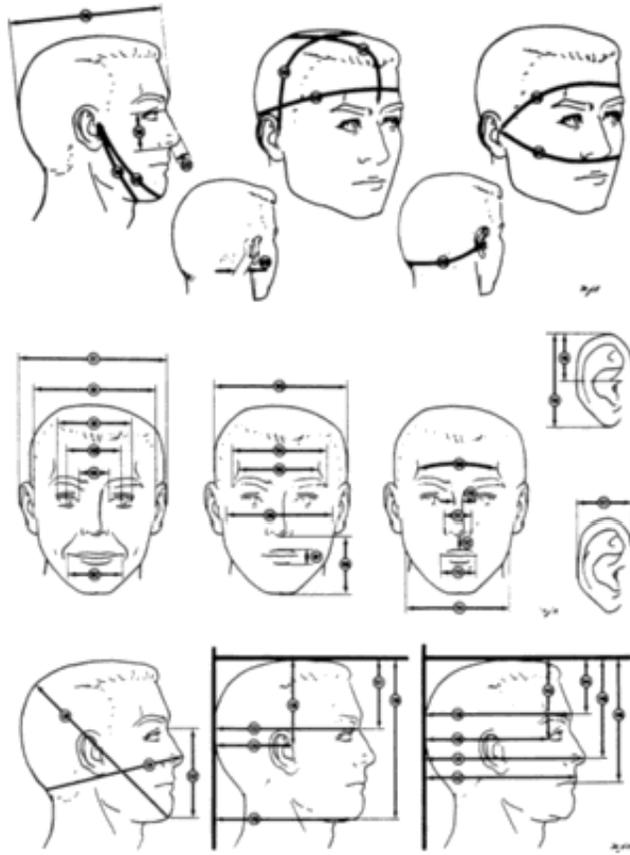
3 Seleccionar Percentil

4 Seleccionar los datos (Matriz)

5 En K escribir 0.05 para el 5P o 0.95 para calcular el 95P



Ejemplos



<http://www.nap.edu/read/791/chapter/3#10>

Ejemplos

Análisis del objeto y la interacción con el sujeto

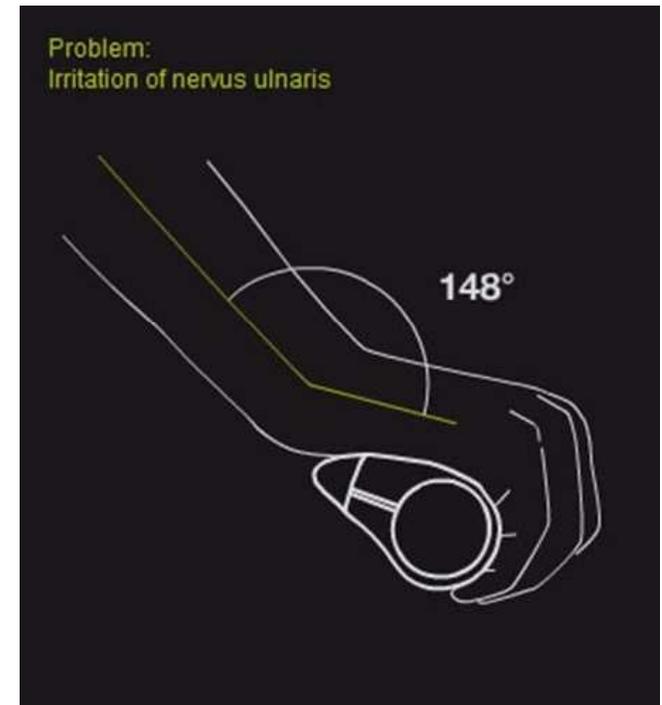
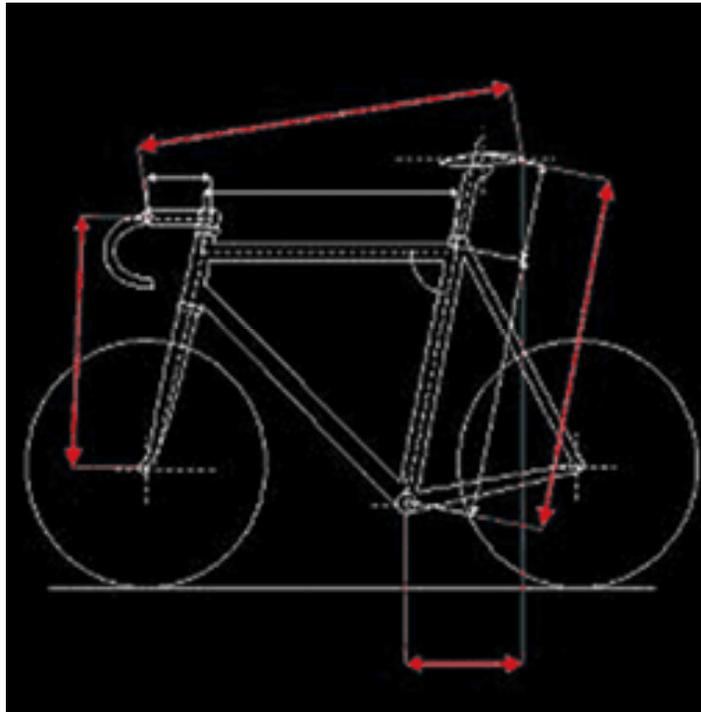
- Movimientos
- Segmentos corporales involucrados
- Alcances y holguras
- Evaluar medidas vs percentiles



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

Ejemplos

Dimensionar objeto
Recomendaciones ergonómicas para dicha actividad



Fuente: biomechanical.asmedigitalcollection.asme.org

Ejemplos

Analizar al sujeto desde diferentes ángulos

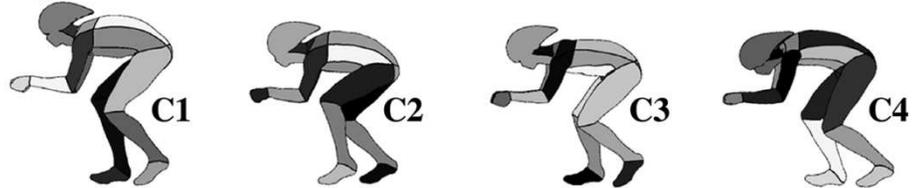


Ejemplos

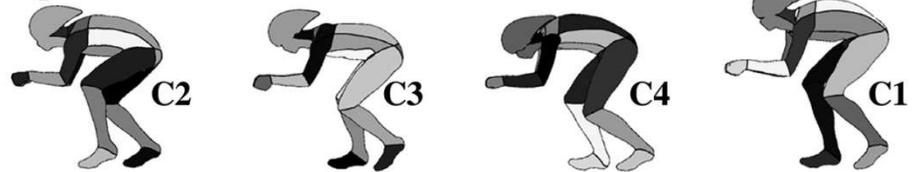
Identificar todos los movimientos durante la actividad

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

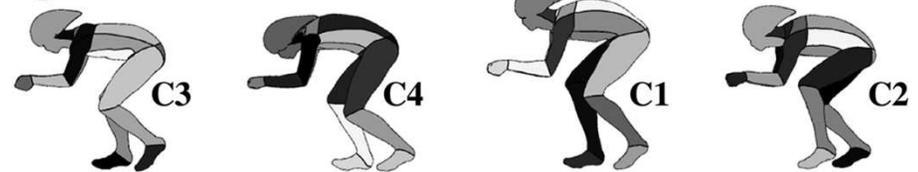
Sequence 1



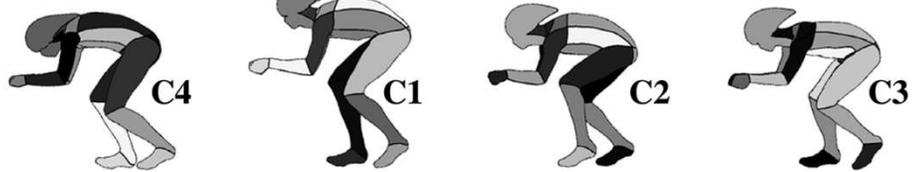
Sequence 2



Sequence 3



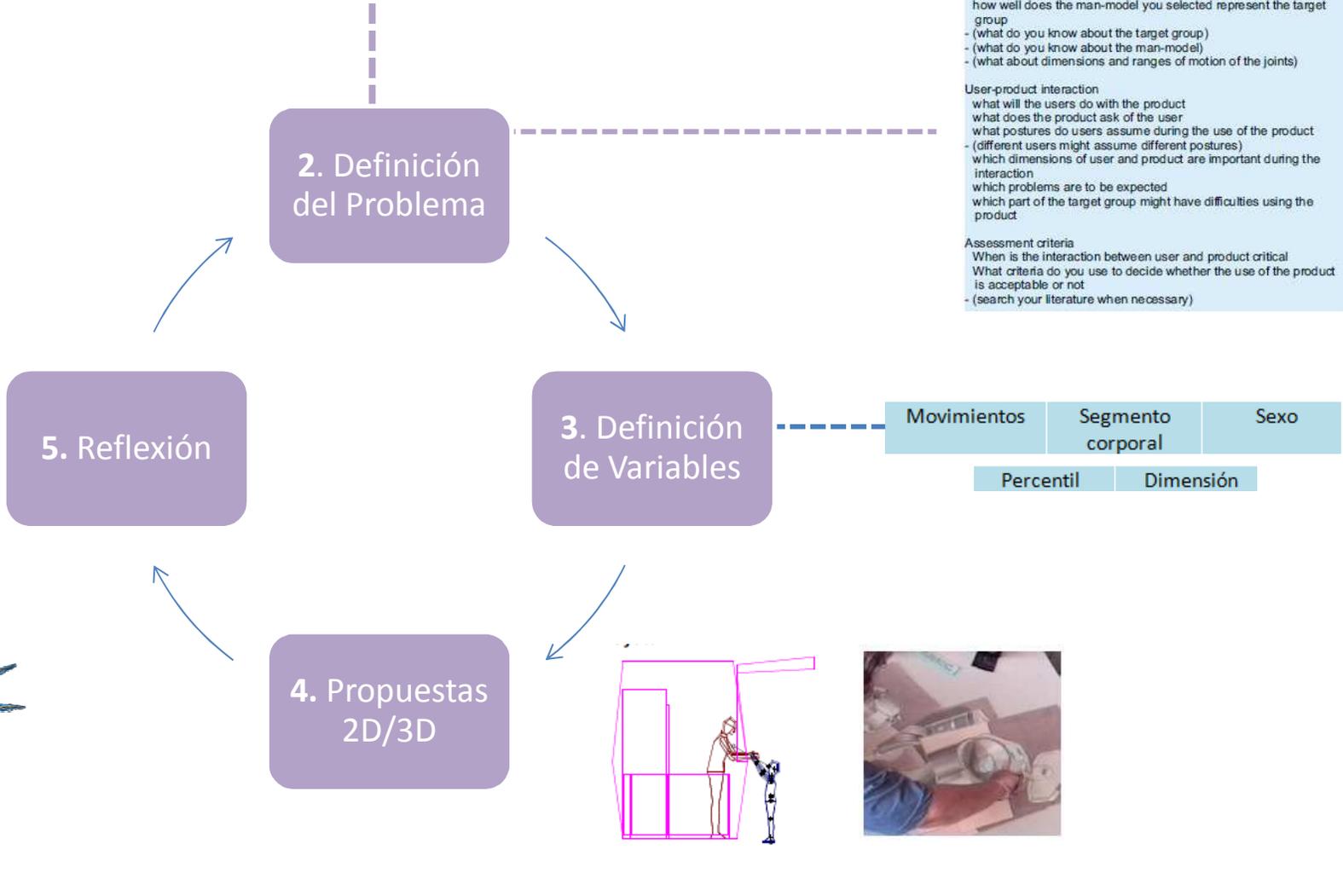
Sequence 4



Ejemplos

1. Definición del Proyecto (Etapa)

| | Conceptualización/ Diseño | Preventiva | Correctiva |
|---------------------------|------------------------------|------------|------------|
| Sin datos antropométricos | | | |
| Con datos antropométricos | | | |



Checklist for the use of ADAPS

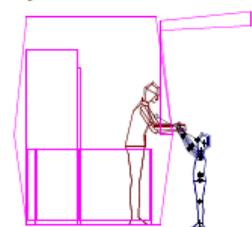
Before using the program
 What are you going to use the man-model for
 preparing a program of requirements
 assessment concepts/existing product
 something else...?

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 |



Fuentes consultadas

FUENTES CONSULTADAS

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.

Disergo. (2012). *Ergonomía centrado en el usuario. Diseño centrado en el usuario*. Gijón Asturias: Fundación Pro dintec.

Hitchcock, D., Haines, V., & Elton, E. (2004). Integrating ergonomics in the design process a practical case study. *Journal of Occupational Psychology*, 1-13.

Oberne, 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.

<https://www.openerg.com/ergonomics/anthropometry.html>



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

Conceptos básicos

